



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/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

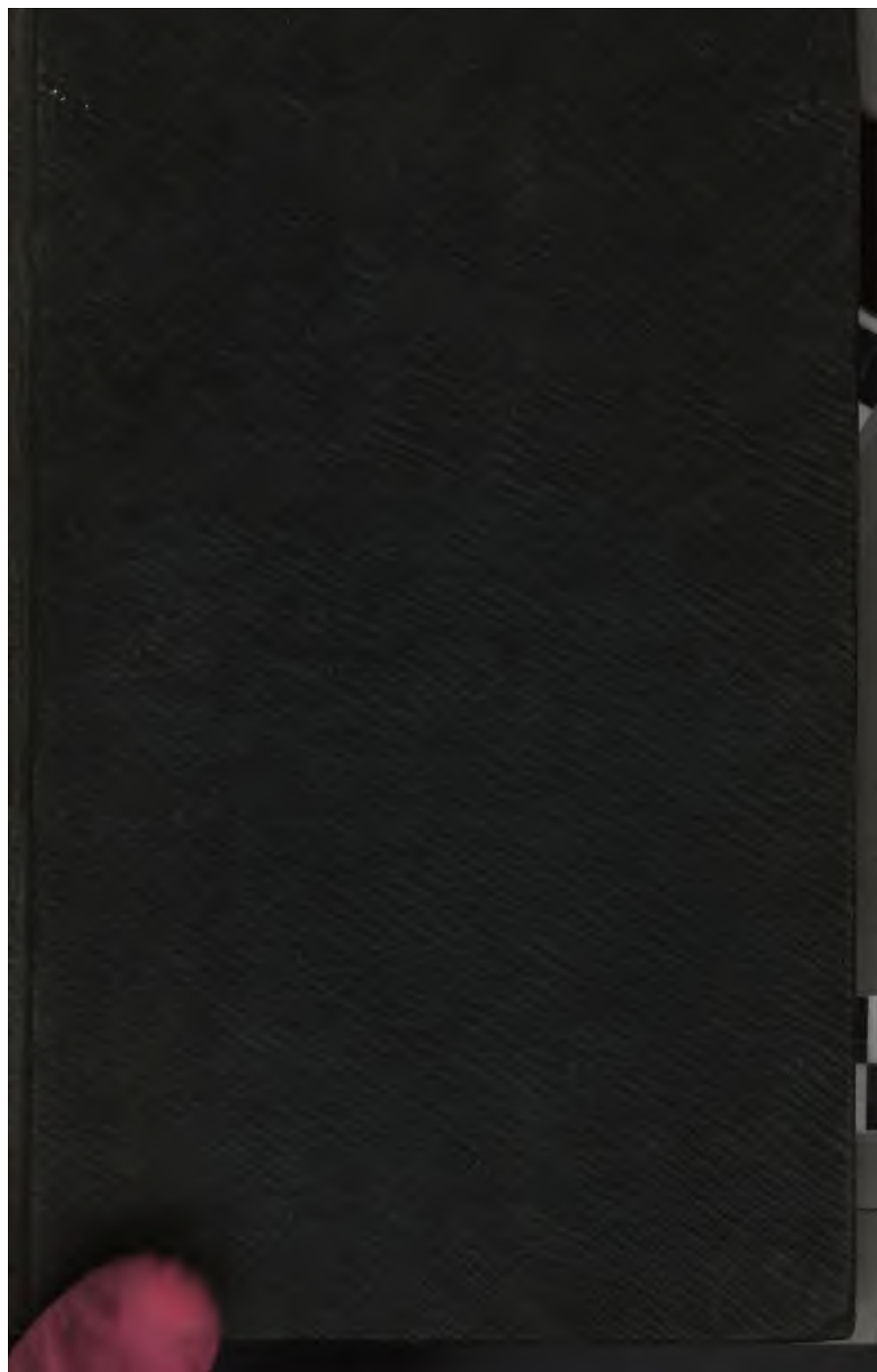
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.





i v

BERNARD

viere  
MAG

# hen Artillerie-

Corps

LIBRARY  
MILITÄR-COMITÉ

tion:

ffmann, Neumann,  
Artillerie. Hauptmann d. Artillerie.

ter Jahrgang.

Band. Erstes Heft.

M&L

der Zeichnung

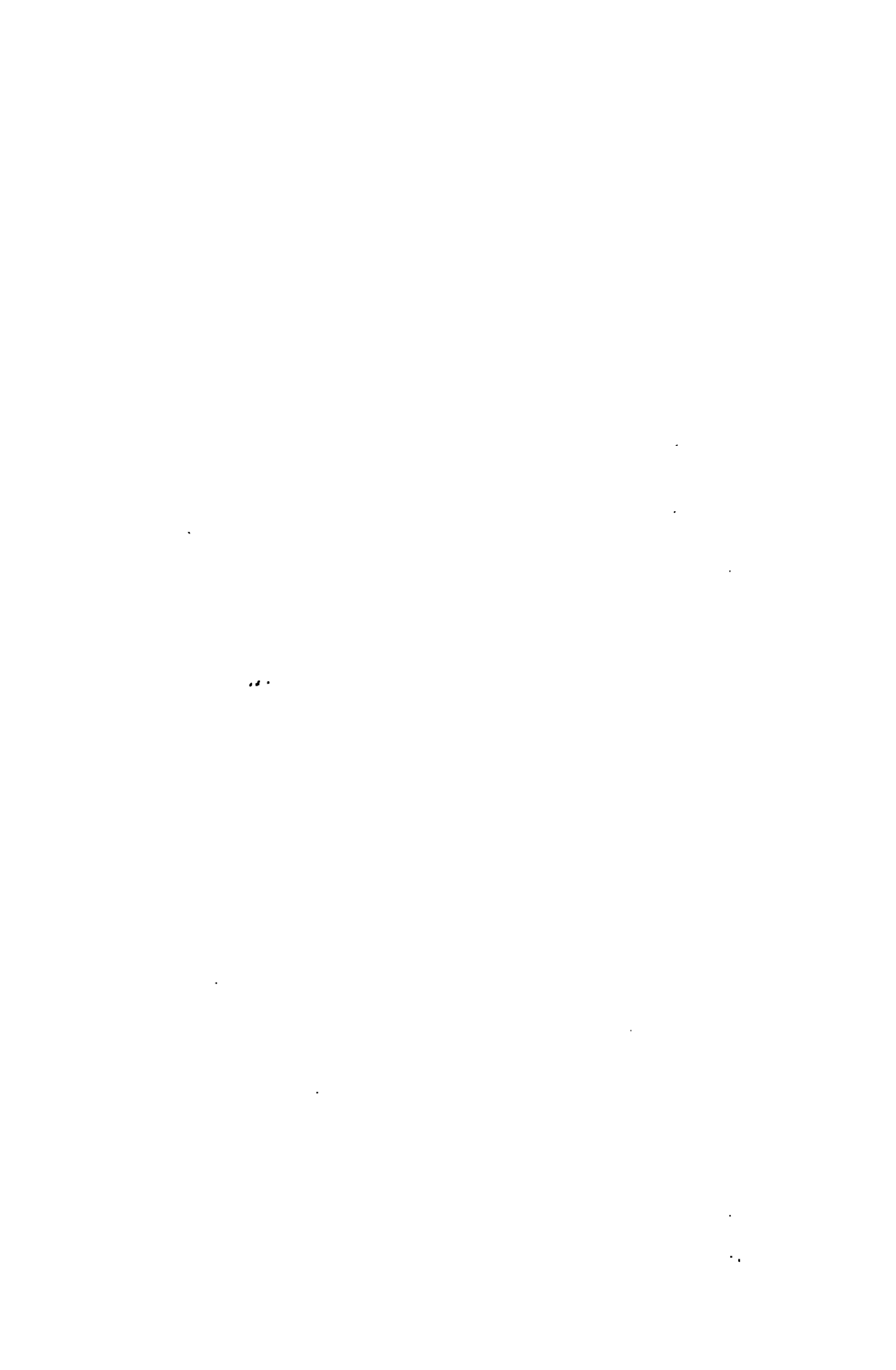
Ausschieden



nd Posen 1852.

on E. S. Mittler und Sohn.

nummer. 84. 85.



# Archiv

für

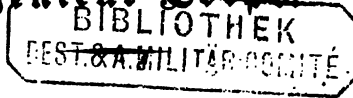
die Offiziere

der

## Königlich Preussischen Artillerie-

und

## Ingenieur-Corps



Redaktion:

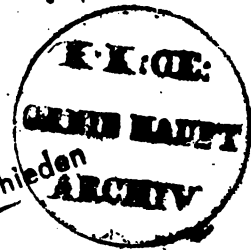
**From,** **C. Hoffmann,** **Reumann,**  
General im Ingen.-Corps. Major d. Artillerie. Hauptmann d. Artillerie.

Sechzehnter Jahrgang.

Einunddreißigster Band. Erstes Heft.

A stylized, calligraphic signature logo consisting of intertwined letters.

Mit einer Zeichnung verschieden



Berlin und Posen 1852.

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

Zimmerstr. 94. 95.

STANFORD UNIVERSITY  
LIBRARIES  
STACKS

JAN 19 1970

Das Archiv wird auch künftig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 2 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiteren Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herren Verfasser werden ergebens ersucht, ihre Einsendungen portofrei an die Redaktion, oder an die Buchhandlung von E. S. Mittler und Sohn zu richten und zugleich zu bestimmen, ob ihr Name dem Aufsatz vorgedruckt werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalaufsätzen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abdrücke der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckeri vergütigt werden.

Sollten den Herren Subscribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Borrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

U 3

A 7

V 31

1857



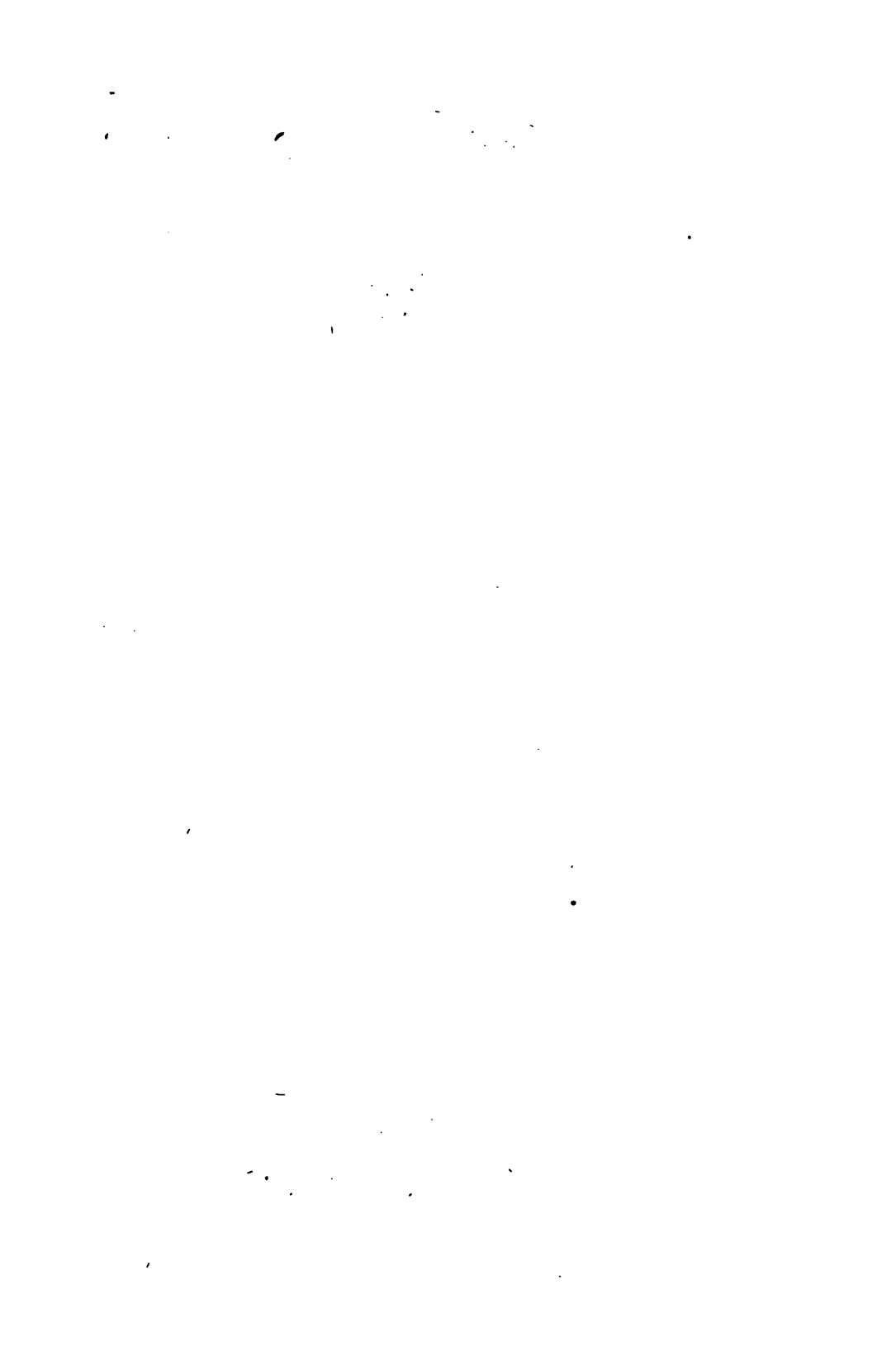
1872

## Inhalt.

---

	Seite
I. Notizen betreffend die Ausführung der Uebergänge über nasse Festungsgräben bei einigen Belagerungen im 17. Jahrhundert . . . . .	1
II. Zur Geschichte der Königlich Belgischen Artillerie . . . . .	23
III. Ueber Fundamentirung auf Sand . . . . .	31
IV. Eine Niederländische Ansicht über das Rifochettiren . . . . .	69
V. Wie man in England über eccentriche Geschosse urtheilt . . . . .	84
VI. Die Prüfungen zu den verschiedenen Chargen bei der Artillerie der Großherzoglich Toskanischen Armee . . . . .	86
VII. Die schwedische Artillerie im Jahre 1850 . . . . .	89
Redaktions-Angelegenheiten . . . . .	92

---



I.

**Notizen betreffend die Ausführung der Uebergänge über  
nasse Festungsgräben bei einigen Belagerungen im  
17. Jahrhundert.**

---

Die Kämpfe, durch welche Europa während des 17. Jahrhunderts bewegt wurde, veranlaßten vermöge der damaligen Art der Kriegsführung eine Menge von Belagerungen größerer und kleinerer befestigter Plätze, bei denen, besonders im nördlichen Europa, als eins der letzten und bedeutendsten Hindernisse, dem Angreifer ein breiter und tiefer Wassergraben, in der Regel mit morastiger Sohle, sich darbot. Der Erdwall, welcher, namentlich in den Niederlanden, statt der dem feindlichen Geschützfeuer mehr oder weniger bloß gegebenen Mauern und Thürme, zur allgemeinen Anwendung gekommen war, zwang den Angreifer, zur Erzeugung der Bresche die Mine anzuwenden, er mußte also, nicht nur um seine Sturmkolonnen über den Graben zu führen, sondern auch um den Mineur an die Eskarpe bringen zu können, einen gängbaren Weg über den Graben schaffen.

Es fehlte nicht an Vorschlägen zu mehr oder weniger komplizierten Sturmbriicken, selten mögen sie zur wirklichen Anwendung gekommen sein, noch seltener sind sie von Erfolg gewesen. Als ebendartiges Seitenstück des 108 Fuß hohen Wandelturms, welchen Wilhelm von Nassau bei der Belagerung von Steenwick aus Schiffsmasten erbauen und am 24. und 25. Juni 1592 auf Rollen an die Stadtmauern bringen ließ, konstruirte ein spanischer Ingenieur

Pompejus Romanus bei der jahrelang dauernden Belagerung von Ostende im Sommer 1604 eine solche künstliche Sturmbrücke, mittelst welcher man den Graben des, auf dem rechten Ufer der Geule gelegenen, halben Mondes passiren wollte. Auf 4 breiten metallenen Rädern ruhte ein Gerüst, in dessen Mitte sich ein 50 Fuß hoher Mast erhob; an diesem Mast konnte eine, auf dem vorderen Theile des Geräthes befindliche, Fallbrücke auf- und nieder bewegt werden. Die Fallbrücke bestand aus einigen Mastbäumen, deren Zwischenräume mit starken Euen ausgeflochten waren, ein eben solches Taugeflecht bildete rings um die ganze Maschine eine, gegen den Gewehrschuß sichere Brustwehr; 40 Pferde waren erforderlich, um diesen riesenhaften Wagen in Bewegung zu setzen.

Pompejus Romanus hatte nicht die Freude seine sinnreiche Erfindung gegen die Vertheidiger des halben Mondes in Thätigkeit zu setzen, eins der metallenen Räder wurde durch einen Kanonenschuß zerschmettert, bevor die Maschine an den Grabenrand gebracht war, und ehe dieser Schaden reparirt werden konnte, hatten die Niederländer auf der Kontreeskappe hohe Pfähle aufgerichtet, um die Fallbrücke beim Niederlassen derselben aufzufangen, so daß man von der Anwendung der ganzen Maschine abstand.

Ein ähnliches Schicksal hatten andere dergleichen künstlich zusammengesezte Sturmbrücken und es blieben dem Angreifer nur zwei sichere Mittel, um über den Wassergraben zu gelangen, er mußte entweder

eine Brücke auf schwimmenden Unterlagen konstruiren  
oder  
den Graben mittelst eines Dammes überschreiten.

#### Grabenübergänge auf schwimmenden Unterlagen.

So häufig derartige schwimmende Uebergänge auch zur Anwendung kamen, so selten hatte der über dieselben wirklich ausgeführte Sturm einen glüklichen Erfolg, entweder brachen diese Brücken, die schwimmenden Körper, auf welchen sie ruhten, sanken, oder die Brücken, welche man erst vollständig fertig konstruirte und dann an die zum Sturm bestimmte Stelle im Graben brachte, waren zu kurz.

Zahlreich sind die Fälle, in welchen der über eine solche schwimmende Brücke unternommene Sturm einen für den Angreifer sehr unglücklichen Ausgang nahm, oder wo die Zeit und Mühe, welche man auf Errichtung derartiger Brücken verwendet hatte, ganz vergebens waren, da es nicht möglich wurde, dieselben aufzurichten.

Bei der Belagerung von Malmö im Juni 1677 hatten die Dänen sich einiger Außenwerke und eines Theils der Kontreeskarpe bemächtigt; um die Stadt in ihre Gewalt zu bekommen, ehe die schwedische Flotte zum Entsatz erschien, wurde ein Hauptsturm beschlossen, allerdings ohne eine Breche gelegt zu haben. Der Sturm ging im Anfang sehr glücklich von Statten; die Dänen nahmen das Werk am Strandthore, das Bastion Stockholm, den Wall zwischen den Bastionen Gothenburg und Malmö. Schon waren sie in die Stadt eingebrungen und wollten der Reiterei das Ostertbor öffnen, als die über den Wassergraben geschlagene Brücke zerbrach; die Reserve, welche den Sturmkolonnen nachrückte, wurde hierdurch aufgehalten, viele Leute derselben, von den nachrückenden Truppen in den Gräben gedrängt, ertranken, die Schweden sammelten sich wieder und warfen die Dänen aus den schon von ihnen eroberten Werken, wobei namentlich der Verlust der letzteren sehr groß war, da ihnen der Rückzug über die Brücken unmöglich wurde. Nach schwedischer Angabe verloren die Dänen 2000 Mann, die letzteren führen allerdings nur 300 Tote und 400 Verwundete auf, indess scheint die schwedische Angabe wahrscheinlicher, da an höheren Offizieren dänischerseits außer dem Prinzen von Crov, 1 General-Major, 8 Obersten und 7 Oberstlieutenants als todt oder verwundet namentlich genannt sind. Nach dem dänischen Bericht sind einzelne der blechernen Btte, aus welchen die Brücken erbaut waren, schon beim Hinüberücken der Sturmkolonnen unbrauchbar geworden, so daß ein Theil dieser Mannschaften durch den Graben, dessen Wasser ihnen bis an die Schultern reichte, hindurch waten mußte.

Im Oktober desselben Jahres machten die Brandenburgischen Truppen vor Stettin die größten Anstrengungen, um eine schwimmende Brücke über den kleinen Wassergraben vor dem heiligen Gefäßbasion zu schlagen, die Gegenwehr der Besatzung aus der grünen Schanze (damals ein Ravelin) und dem hinter derselben gelegenen

sogenannten Knappkäse vereitelte alle diese Bemühungen und zwang die Angreifer diesen Graben mit Faschinen zu füllen.

Schon in älteren Belagerungen zeigt sich die Unzuverlässigkeit derartiger schwimmender Uebergänge.

Vor Alkmar läßt Friedrich von Toledo (Sohn des Herzogs Alba) im Herbst 1573 Sturmbrücken auf Fässern anfertigen, der erste Versuch mit denselben gegen „den rothen Thurm“ lief so unglücklich ab, daß die Spanier nicht nur an 500 Mann, sondern auch ihre Sturmbrücke verloren, deren sich die Vertheidiger bemächtigten; bei einem zweiten Versuch sank die eine Seite der Brücke gleich beim Beginn des Sturmes, so daß derselbe, trotz aller Bemühungen des Feldherrn, nicht zu Stande kam. Die Belagerung wurde in Folge dessen aufgehoben.

Bei der Belagerung von Deventer im Juni 1591 läßt Moritz von Nassau eine Schiffbrücke zum Sturm herstellen, als dieselbe aber aufgerichtet wird, ist sie zu kurz, so daß eine große Menge Leute, durch das Nachdrängen der Hinterstehenden in den Graben gedrückt, ertranken, einzelne Mannschaften kamen hinüber und griffen die Bresche an, wurden aber zurückgeworfen.

Diese und ähnliche Erfahrungen mögen einen der berühmtesten spanischen Feldherrn, Ambrosius Spinola, bewogen haben, selbst da, wo die Umstände ein derartiges Unternehmen begünstigten oder wenigstens den Versuch desselben rechtfertigten, sich nicht des schwimmenden Ueberganges zu bedienen, sondern zu der umständlicheren und mehr Zeit raubenden Ausfüllung des Grabens zu schreiten. Im August 1605 belagerte er Lingen, die Festung war in sehr schlechtem Stande, die Besatzung nur 600 Mann stark, über die Befehlshaber äußerte Spinola selbst: der Kommandant habe das Handwerk schon wieder vergessen, die Offiziere haben es noch nicht gelernt; ein Angriff des Grafen Moritz von Nassau, welcher zum Entsatz heranzog, stand in Aussicht, dennoch ließ Spinola den Hauptgraben mit Faschinen und Erde füllen. Ebenso verfuhr er im August des folgenden Jahres bei der Belagerung von Groll, obgleich er auch hier den Versuch eines Entsatzes durch Moritz von Nassau erwartete.

Der Sturm über solche schwimmenden Brücken ist allerdings zuweilen von glücklichem Erfolge begleitet, jedoch finden dann in der

Regel für den Angreifer besonders günstige Umstände statt. So läßt der große Kurfürst in der Nacht vom 9. zum 10. November 1675 über den Graben des Schlosses zu Wolgast (welches er seit dem 1. o. m. belagerte) eine Floßbrücke bringen, ohne daß ihm dabei von der schwedischen Garnison wesentlicher Verlust beigebracht wird; allein es war durch die Feuerkugeln der Brandenburger schon am 9. das Schloß in Brand gesetzt worden, das eine Pulvermagazin in demselben war in die Luft geflogen und das andere, in welchem noch 7000 Pfund Pulver lagen, durch die Explosion dermaßen mit Schutt bedeckt, daß es unzugänglich war. Im Dezember desselben Jahres bringen die Dänen zum Sturm auf das neue Werk vor Wismar des Nachts einige leichte Brücken, trotz des Feuers der Besatzung, über den Graben und bemächtigen sich dieses Werkes, die schwedische Besatzung war indeß statt 1000 Mann, welche zur kräftigen Vertheidigung erforderlich gewesen wären, kaum 100 stark, welche überdies so vollständig abgemattet waren, daß sie „fast nicht mehr fortkommen, viel weniger fattsame Gegenwehr bieten konnten.“

Um die Gefahr zu vermeiden, welcher man Material und Arbeiter aussetzte, wenn derartige schwimmende Brücken auf dem, in der Regel nach wenigstens von den Bastionsflanken, vertheidigten Hauptgraben erbaut wurden, scheint man öfter auf der Kontreeskarpe besondere Gräben, bis zu einer Wassertiefe ausgehoben zu haben, welche die Herstellung der schwimmenden Brücke gestattete, war dieselbe vollendet, so wurde sie kurz vor dem Beginn des Sturms aus diesem, durch seine Lage gegen das Feuer des Vertheidigers geschützten Hasen in den Hauptgraben gebracht und aufgerichtet.

Auf einer alten Abbildung von der Belagerung der Stadt und des Kastells Landskrohn in Schoonen (im August 1676) sind die dänischen Belagerungsarbeiten angegeben und unter diesen ein Graben vor der rechten Face des nach der Stadt zu gelegenen Bastions der Citadelle, welcher auf der Kontreeskarpe in den Hauptgraben mündet und in seiner Verlängerung vor der Spitze des erwähnten Bastions vorbeigeht, als „Durchschnitt oder Zappe, wodurch die Brücken über den Graben an des Feindes Werk geschoben werden sollten“ in dem Renvoi bezeichnet. Daß eine derartige schwimmende Brücke gebaut und zum Gebrauch fertig war, ergibt sich aus dem Erblieten einiger

der zum Sturm kommandirten Mannschaften: über den Citadellengraben schwimmen und die Brücke über das Wasser ziehen zu wollen. Zur Anwendung ist diese Brücke nicht gekommen, da der schwedische Kommandant Hieronimus Lindenbergh vor Beginn des Sturms kapitulirte.

Ähnlich wie die Dänen vor Landskrohn wollten die Brandenburger im Herbst 1677 vor Stettin verfahren. Am 22. September hatte der Oberst Schönig das Ravelin vor der Parnitzbrücke genommen; diese Brücke selbst aber war von den Schweden bei ihrem Rückzuge aus dem Ravelin in Brand gesteckt worden. Um nun den hier etwa 150 Schritt breiten Strom passiren und zum Sturm an die Werke der Festade gelangen zu können, hoben die Brandenburger in dem sehr flachen und sumpfigen Terrain auf dem rechten Parnitzufer einen Graben aus, in welchem sie eine schwimmende Brücke von drei Schritt Breite und der entsprechenden Länge erbauten. Diese Brücke sollte aus dem Graben hervor und über die Parnitz geschoben werden; sie kam indeß nicht zur Anwendung.

Eine eigenthümliche Art schwimmender Uebergänge war bei den Niederländern sehr gebräuchlich und hat sich bei vielen Gelegenheiten, wo ein schnelles Ueberbrücken von Wassergräben Hauptbedingniß eines glücklichen Erfolges ihrer Unternehmungen war, so gut bewährt, daß diese Brückenkonstruktion wohl Beachtung verdienen möchte, um so mehr, da sie sowohl dem Material als der Zusammensetzung nach, höchst einfach ist. Es ist dies die sogenannte Bies-brücke (Winsenbrücke).

Freitag beschreibt in seiner *Architectura Militaris nova et aetna* \*), im dritten Theil, welcher vom Angriff und der Vertheidigung handelt, die Konstruktion dieser Brücken, fast gleichlautend mit ihm Wendelin Schildknecht im 10. Kapitel des 3. Theils seiner *Harmonia de fortalibus construendis, defendendis et oppugnandis*. \*\*)

Auf einer aus gutem Weidenstrauch möglichst sorgfältig geschnittenen Hurde von 7 bis 8 Fuß Länge und 5 Fuß Breite, werden 5 Fuß lange, 10 Zoll bis 1 Fuß starke Bärke von Binsen dicht anein-

\*) Leyden 1642.    \*\*) Stettin 1652.



ander liegend, entweder mit dünnen Leinen oder mit gut gedrehten Wieden befestigt; um diese Wiedenbündel noch besser an der Hurde festzuhalten, legt man zwei dünne Stangen der Länge der Hurde nach über dieselben und verbindet diese Stangen durch kurze Leinen mit einzelnen Rippen der Hurde. Auf jeder Seite der Hurde werden 3 Schleifen von Tauwerk oder Wiedenstrauch angebracht, um die einzelnen Tafeln mit einander verbinden und erforderlichen Falls Lane durchziehen zu können, welche auf beiden Ufern befestigt und straff angespannt, der ganzen Brücke eine bedeutend größere Haltbarkeit geben.

Um die einzelnen Wiedenfaschinen, welche bei 5-Fuß Länge fünfmal gebunden wurden, besser zu konserviren, wurde jede einzelne auch wohl mit Leinwand überzogen und dann erst auf die Hurde gelegt. Die glatte Fläche der Hurde bildete die Brückenbahn, während die Wiedenfaschinen im Wasser lagen. Die Wieden selbst wurden geschnitten, wenn sie am längsten waren, sorgfältig getrocknet und bei der Anfertigung der Faschinen mit den Spitzen und Stammenden abwechselnd gelegt, um eine möglichst gleichmäßige Tragfähigkeit auf beiden Seiten zu erhalten.

Die Vortheile, welche diese Art von Brücken, namentlich bei gewaltthätigen Angriffen, darbieten, scheinen sehr bedeutend: ihre Herstellung ist verhältnißmäßig sehr billig, ihr Transport sehr leicht, da zwei Mann wohl ein solches Brückenglied ohne besondere Anstrengung auf weite Entfernungen tragen können, die Verbindung der einzelnen Hurden zu einer Brücke kann auf eine sehr einfache Weise geschehen, ein Versenken dieser Art-Brücke durch Schüsse ist fast unmöglich, da die Wiedenfaschinen, selbst wenn sie von Kugeln durchlöchert werden, wenig an ihrer Schwimmkraft verlieren.

Die Tragfähigkeit dieser Brücken muß eine sehr bedeutende gewesen sein, sie wurden zu einer Zeit angewendet, wo die schweren Schusswaffen noch allgemein im Gebrauch waren, denn in den Musterungs-Befehlen der niederländischen Staaten vom 9. Februar 1599 und vom 17. August 1623 sind für die „Spießträger“ noch Sturmbüt, Halskoller, Brust- und Rückenschild und breite Lassetten (der eiserne Schutz zur Deckung des Unterleibes), für einen Theil auch noch Armschienen bis an den Ellenbogen, vorgeschrieben; selbst

als diese schweren Eisenrüstungen im Feldkriege nicht mehr gebräuchlich waren, kommen sie im Festungskriege noch zur Anwendung; bei einem Anfall, welchen die Franzosen am 20. August 1675 aus Trier machen, ist das Centrum der 500 Mann starken Ausfalltruppen „vom Haupte bis zu den Füßen im Harnisch.“ — Die Beispiele, daß diese Binsensbrücken mit glücklichem Erfolg zur Anwendung kamen, sind sehr zahlreich.

Am 24. Juni 1593 eroberten die Niederländer Gertrundenberg, welches sie seit Ende März belagerten, indem sie von ihren Tranchéen aus eine „bleyerne Brück auf Bündeln von Besemen<sup>\*)</sup> festgemacht“ über den Hauptgraben vor dem nördlichen Bollwerk legten und über diese Brücke das Bollwerk erkürmten.

Bei der Belagerung von Breda im Jahre 1637 wird am Morgen des 1. October das nordöstlich von der Sinnekeuspyforte gelegene Mavellin über eine solche Binsensbrücke erkürmt.

Am 30. December 1672 nahm der niederländische General von Rabenhaupt, Gouverneur von Grönningen, die Stadt Coeverden durch einen Ueberfall, eine der beiden Sturmkolonnen führte 12, eine andere 6 Fächer dieser Binsensbrücke mit sich, mittelst welcher sie die, von der Garnison aufgeißten, Festungsgräben glücklich passirten.

Am 28. Mai 1674 überfiel derselbe General von Rabenhaupt Neuenhausen an der Wechte und eroberte es nach einem 4 stündigen Sturm. Nach dem Bericht Rabenhaupt's an die Deputirten von Grönningen ist der Angriff auf fünf verschiedene Punkte der Stadt gleichzeitig geschehen und sind dabei 16 Binsensbrücken gebraucht worden (Kommandant der bischöflich Münsterschen Garnison war ein Obrist-Wachtmesser Warkave).

Freitag warnt in seiner schon oben erwähnten Schrift davor, die Binsensbrücke gegen ein Werk, in welches man vermittelt einer Mine Bresche legen will, eher aufzurichten, bis die Explosion der Mine erfolgt ist, indem möglicherweise durch die Last der auf die Brücke geworfenen Erde ein Versinken derselben stattfinden könne (ein Uebelstand, welchen diese Brücke wohl mit allen schwimmenden Uebergängen theilt). Ein derartiger Fall ereignete sich bei der vorer-

\*) Wiesemen, Binsen.

wöhnlicher Belagerung von Breba: Graf Wilhelm von Nassau, welcher den Angriff gegen das Antwerpener Thor leitete, hatte einen schmalen Damm über den Graben des hier gelegenen Hornwerks zu Stande gebracht und den Mineur zur Erzeugung der Bresche ange-  
 setzt, zweimal wurde die Mine von den Spaniern entdeckt, am 10. September wurde die dritte Mine fertig. Um 5 Uhr Nachmittags ließ Graf Wilhelm eine Binsenbrücke über den Graben legen und eine halbe Stunde darauf die Breschmine zünden. Die Wirkung dieser Mine war insofern günstig, als sie eine gangbare Bresche erzeugte, allein durch den ausgeworfenen Boden, war die Binsenbrücke zum Theil versenkt, so daß die Sturmkolonne dieselbe nicht benutzen konnte, sondern über den schmalen Damm gehen mußte, die hierdurch entstandene Verzögerung und Verwirrung gab den Spaniern Zeit, sich hinter einem Abschnitt in dem Hornwerk zu sammeln, aus welchem sie trotz zweimaliger Angriffe der Niederländer nicht vertrieben werden konnten, diese mußten sich mit der Festsetzung auf der Bresche begnügen und erst in der Nacht vom 11. zum 12. September gelang es, die Spanier zum Aufgeben des Abschnitts zu zwingen.

Des Schilfes, der Binsen und des Rohres bediente man sich in damaligen Zeiten auch wohl noch anderweitig bei Herstellung von schwimmenden Brücken. Der Bischof von Münster läßt im Jahre 1672 unter anderen Zurüstungen zum Kriege gegen die Niederlande 600 Stück Kisten von Lannenholz fertigen, welche inwendig mit Schilf gefüllt waren, jeder Kasten hatte eine Breite von etwa 6 Fuß, auf den Seiten angebrachte Haken dienten zur Verbindung der einzelnen Kisten, um eine Brücke mittelst derselben herstellen zu können.

Ähnlich konstruirter Fahrzeuge bediente sich Mr. de Calvo, französischer Gouverneur von Maastricht, als er am 3. Mai 1678 den vermdg seiner Lage sehr festen Ort Leeuwen durch einen Ueberfall nahm. Unter anderen Vorbereitungen zu diesem Unternehmen ließ Calvo auch 20 kleine Röhre anfertigen, welche unten allein aus Stroh und Rohr, an den Seiten von dem leichtesten Holz konstruirt und mit gefirnister Leinwand überzogen wurden. Diese leichten Röhre sollten zur Herstellung einer Schiffbrücke über den Hauptgraben dienen, die Brücke kam indeß nicht recht zu Stande, so daß die Angreifer den Graben theils in einzelnen Röhren, theils schwimmend passiren mußten.

Die **Winfenbräden** wurden in den **Rathhäusern** der Festungen fertig aufbewahrt. Freytag führt im ersten Theil seines öfter erwähnten Werkes unter denjenigen Gegenständen, welche im Zimmerhof einer Festung vorräthig gehalten werden sollen, „gemachte Winfenbräden“ auf, und häufig werden sie zu Belagerungen u. aus nahe gelegenen Festungen herangeschafft, z. B. zu der erwähnten Belagerung von Breda aus Gertruydenberg.

Zu einzelnen Unternehmungen wurden sie in großer Anzahl mitgeführt; bei dem Ueberfall von Hulst (bei Antwerpen), welchen Boursou, niederländischer Kommandant des Forts Lillo, am 27. Mai 1637 beabsichtigte, führt er 63 Winfenbräden mit sich, jede 7 Schuh lang und 3 $\frac{1}{2}$  Schuh breit.

#### Grabenübergänge auf fester Unterlage.

Fast überall, wo der Angriff in den Belagerungen dieser Periode einen einigermaßen gut flankirten Wassergraben zu überschreiten hat, und der Vertheidiger wachsam und thätig ist, muß zu der, allerdings beschwerlicheren und mehr Zeit erfordernden Anlage eines Uebergangsdammes geschritten werden, welcher dann zur Deckung der Arbeiter und Truppen, entweder mit einer Schulterroche oder mit einer vollständigen Eindeckung (der sogenannten Gallerie) versehen wird.

Das Material, dessen man sich zu diesen Dammanlagen am häufigsten bediente, waren Faschinen; zuweilen, wie z. B. bei der Belagerung von Philippsburg im Jahre 1644, sind außer den Faschinen auch Sandsäcke als Ausfüllungsmaterial erwähnt; sollten diese letzteren nicht vielleicht speziell zur Deckung der Arbeiter gedient haben?

Bestimmte Abmessungen für die zu diesem Zwecke gefertigten Faschinen finden sich selten angegeben; in dem schon früher erwähnten Werke von Schildknecht heißt es nur, die Faschinen sollen nicht schwerer gemacht werden, als daß ein Mann sie bequem handhaben könne; Freytag giebt auch keine speziellen Maße an. Bei dem Angriff auf Baderich im Juni 1672 ließ Lurenne die zum Ausfüllen des Grabens bestimmten Faschinen durch einige tausend Mann Kavallerie, welche dieselben hinter sich auf den Pferden hatten, heranschaffen, diese Faschinen können also nicht groß gewesen sein; von größeren Abmessungen finden sie sich dagegen im folgenden Jahre bei

der Belagerung von **Masticht** (welcher **Sauban** behobfnete) sie erhalten hier eine Länge von 13 Fuß.

Des Einbindens von Steinen in die zum Ausfüllen der Gräben bestimmten Faschinen wird häufig Erwähnung gethan; diese Beschwörung hatte wohl nur den Zweck, ein schnelleres Sinken und eine gleichmäßigere Lage der einzelnen Faschinen zu bewirken, zur Vermehrung der Widerstandsfähigkeit des Dammes gegen die Strömung, welche der Vertheidiger durch Öffnen von Schleusen im Graben erzeugen konnte, würde sie in den Niederlanden, bei den hier meistens unbedeutenden Differenzen in den Höhen der Wasserpegel, kaum nöthig gewesen sein. Dieses Mittel zur Zerbrückung des Uebergangsdammes kam wohl überhaupt selten zur Anwendung, einmal indeß war es von glücklichem Erfolg, nämlich bei der Belagerung des Städtchens **Rue** in **Pontbieu** im März 1592; der Herzog von Parma hatte den Graben schon bis an die Mauer gefüllt, als er aber den Sturm beginnen wollte, zogen die Vertheidiger eine Schleuse auf, wodurch ein so starker Strom entstand, daß die Faschinen weggerissen wurden und viele Leute ertranken.

In welcher Weise die Herstellung des Dammes da, wo noch eine Flankung des Grabens stattfand, ausgeführt wurde, findet sich in den Berichten *ic.* aus damaliger Zeit, welche mir zugänglich waren, nirgend spejiell angegeben.

Zuweilen wurde der Versuch gemacht, die Ausfüllung des Grabens so zu sagen in gewaltsamer Weise herzustellen, doch liefen diese Versuche bei energischer Vertheidigung für den Angreifer meistens sehr unglücklich ab.

Die ausländischen Bauern im Lande ob der **Enz** belagerten im Jahre 1626 die Stadt **Uinz**, es war ihnen gelungen eine Bresche zu öffnen, hinter welcher indeß die Vertheidiger („kreibbare und wohl versuchte Soldaten“) einen Abschnitt angelegt hatten. Am 29. Juli unternahmen die Bauern einen Hauptsturm, ein jeder von ihnen trug außer seinen Waffen eine Faschine; in welcher Steine eingebunden waren. Schon hatten sie mit diesen Faschinen den Hauptgraben und einen Theil des Abschnittsgrabens hinter der Bresche gefüllt, als es den Vertheidigern gelang, mittelst Pechklugeln und Pechkränzen den Damm in Brand zu stecken; nach einem Verlust von fast 1000 Mann

allein an Todten, sahen sich die Bauern genöthigt den Sturm aufzugeben.

Ebenso schlecht endete ein derartiger Versuch der Franzosen bei Hardenburg im Juni 1672. Auch hier tragen die Truppen, welche zum Sturm auf das Ravelin an der Landysforde anrückten, den Degen in der einen und eine Faszine in der anderen Hand. Der erste in dieser Weise unternommene Angriff wurde abgeschlagen, der zweite in der Nacht des 27. fiel noch unglücklicher aus, indem ein großer Theil der Angreifenden gefangen genommen wurde, so daß die Franzosen, nachdem sie in beiden Stürmen 1500 Mann allein an Verwundeten und Gefangenen verloren hatten, von weiteren Angriffen auf den noch obendrein in schlechtem Stande befindlichen Ort abließen.

Die Erdwalze scheint im 17. Jahrhundert in den Niederlanden nicht mehr zur Anwendung gekommen zu sein, obgleich sich ihrer der Graf Kenneberg noch im Jahre 1678 bei der Belagerung von Deventer und Graf Moritz von Nassau im Jahre 1592 vor Steenwijk bediente.

Freitag giebt an, man solle zuerst die Faszinen in großer Menge in den Graben werfen und dieselben dann des Nachts durch einzelne gut bezahlte Leute einigermaßen ordnen lassen; in dieser Weise will er den Faszinendamm über den Graben erst vollständig ausführen, ehe das Aufstellen der sogenannten Gallerie beginnt. Es ist klar, daß ein solches Verfahren nur bei sehr schmalen Gräben stattfinden kann, ohne daß die Arbeiter, welche die Faszinen heranzubringen und werfen, genöthigt sind, den Damm selbst zu betreten, also einer Deckung auf demselben bedürfen.

Die in dem 5. Kapitel des 3. Theils von Schildknechts Werk angegebene Art den Uebergang auszuführen, scheint jedenfalls zu künstlich. Es soll der Damm nur bis 2 Fuß unter den Wasserspiegel mit regelmäßigen Abfällen aufgeführt werden, zu den verschiedenen Abfällen erhalten; die einzelnen Faszinen auch verschiedene Längen, den für die Mitte des Damms bestimmten wird überdies eine andere Form gegeben, als den in die Seiten zu legenden; die ganze Arbeit soll nur bei Nacht stattfinden, vor Tagesanbruch will er alles, was dem Vertheidiger die Dammanlage nur irgend verrathen könnte, entfernen und die Descentenmündung verblenden. — Die Besatzung

müßte sehr unachtsam sein, wenn sie, trotz aller angegebenen Vorsichtsmaßregeln, von dieser Arbeit, welche doch bei einem nur etwas breiten Graben mehrere Nächte erfordert, nichts bemerken sollte.

Hat der Fackelndamm die Eskarpe erreicht, so soll nach Freytags Angabe eine bedeutende Masse von Boden herangeschaft und aus demselben auf dem Damme ein Hügel formirt werden, welcher die Arbeiter gegen Feuer von der Lote her deckt, dieser Hügel wird nun mit langen Spaten nach Art der Erdwalze successive über den Damm geschaufelt und unter dem Schutze desselben die Gallerie aufgesteckt. Bedürfen die Arbeiter an der Lote auch eine Deckung gegen Flankenfeuer, so sollen sie eine Blendung von Brettern zur Seite mit vorschieben.

Das Zuführen von Erde soll während der ganzen Arbeit ununterbrochen stattfinden, um einmal den Hügel stets in der erforderlichen Höhe und Breite erhalten, und dann die der feindlichen Flanke zugekehrte Seite, so wie die First der Gallerie mit den nöthigen Erddeckungen versehen zu können, von denen die ersten eine hinreichende Sicherheit gegen Geschützfeuer gewähren soll.

Die Stiele der Fackeln sollen 9 Fuß lang werden: jedoch kommen von dieser Länge  $1\frac{1}{2}$  Fuß in die Erde zu stehen (in einer solchen Höhe mußte also der Fackelndamm mit Boden beschüttet werden), so daß die lichte Höhe des Fackels, bei 6 Zoll Stärke der Kappe, 7 Fuß beträgt, die Kappe wird an die Stiele angeblattet und mit hölzernen Nägeln besetzt, die Kopfbänder so wie die Bretter der Seitenbekleidung werden mit eisernen Nägeln angenagelt, die Deckbretter der First nur lose aufgelegt und mit einer möglichst eben zu haltenden 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Fuß starken Erddecke versehen.

Nimmt man die lichte Weite der Gallerie nach Freytags Angabe auf 9 Fuß zwischen den Stielen, die obere Stärke der Erdschüttung, auf der dem feindlichen Flankenfeuer ausgesetzten Seite, zu 5 Fuß, und die Verme auf der entgegengesetzten Seite nur zu 2 Fuß an, so ergibt sich hieraus schon, eine Kronenbreite des Dammes von 24 Fuß.

Die schwache Eindeckung der First hat nur den Zweck, das Innere der Gallerie vor den Handgranaten zu schützen und die Wirkung der Deckkränze und anderer Brandkörper möglichst zu hindern. Das

Feuer war eins der Hauptvertheidigungsmittel, welches der Vertheidiger in dieser Periode, wo der Bombenwurf noch sehr unsicher ist, gegen die Gallerien zur Anwendung brachte und häufig mit Erfolg, wenn es auch nicht stets so gute Wirkung that, wie bei der Vertheidigung von Philippsburg im Jahre 1676, wo die Deutschen schon am 23. August mit ihrer Gallerie über den Graben des grünen Ravelins gekommen waren und den Mineur zur Breschmine angelegt hatten, sich indes am 28. zum Breschelegen mittelst Geschütz entschließen mußten, weil die Vertheidiger den größten Theil der Gallerie durch Pechkränze u. verbrannt hatten. Eine solidere Eindeckung der First findet sich häufig unmittelbar an der Eskarpe des angegriffenen Werkes angewendet, hier wird zunächst zum Schuß des Mineurs eine Art von Dach mit schrägen Seitenflächen aus stärkerem Holz aufgeführt, um eine bessere Deckung gegen die hinabgerollten Steine, Bomben u. zu gewöhnen; bei den Niederländern heißt dieser dachförmig eingedeckte Theil der Gallerie das „Sakramentshäuschen.“

Zwei Belagerungen aus der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts sind hinsichtlich der in ihrem Verlauf ausgeführten Uebergänge über nasse Gräben von besonderem Interesse, nämlich die Belagerung von Herzogenbusch im Jahre 1629 und die Belagerung von Breda im Jahre 1637; bei beiden führte Prinz Friedrich Heinrich von Dranken den Oberbefehl, bei beiden waren es die englischen und französischen Hilfstruppen, welche ihre Attacke bis an die Eskarpe der Hauptenceinte durchführten.

Vor Herzogenbusch war den Engländern und Franzosen der Angriff auf die Front des Buchter Thores, auf der Westseite der Stadt, zugetheilt; die beiden bedeutenden auf dem schmalen Angriffsterrain gelegenen Vorwerke, die Forts Isabella und St. Anton, so wie die Außenwerke vor dem Buchter Thore hatten sämmtlich nasse Gräben, der Hauptgraben dieser Front wurde theilweise durch den Fluß Dommel gebildet, so daß der Angriff nicht weniger als zweifmal genöthigt war, Wassergräben, zum Theil von beträchtlicher Breite, zu überschreiten.

Am 16. Juni hatte man die Angriffsarbeiten gegen das Fort Isabella (ein bastionirtes Fünfeck von etwa 35 Ruthen äußerer Polygone) so weit gefördert, daß man den Uebergang über den etwa



3 Ruthen breiten Graben des vor diesem Fort gelegenen Hornwerks beginnen konnte. Die Stelle, auf welcher der Uebergang stattfand, liegt etwa auf der Mitte der linken Anschlußlinie des Hornwerks, wahrscheinlich war dieser Punkt gewählt, um mittelst der Breschmine gleichzeitig einen Abschnitt, welchen die Spanier in dem Hornwerk angelegt hatten, zu öffnen. Es konnte der zu überschreitende Graben in seiner ganzen Länge von einem der Bastione des Forts Isabella durch Gewehrfeuer besprochen werden. Schon seit dem 11. Juni wirkte indeß gegen diese flankirende Bastionsface eine Contrebatterie von 2 Stück 12pfünder, aus einer Entfernung von etwa 300 Schritt; zur weiteren Sicherung des Grabenüberganges wurde zu jeder Seite desselben ein Geschütz (wahrscheinlich nur zum Kartätschschuß bestimmte sogenannte „Schrootstücke“) gegen den gegenüberliegenden Theil des Hornwerks aufgestellt, und hinter der Descente ein redoutenartiges Logement von 5 Ruthen Seitenlänge (als *corps de garde* auf dem Plane bezeichnet) angelegt. Am 18. Juni begann der Bau der Uebergangsgallerie, am 20. erreichte sie die Eskarpe des Hornwerks, so daß ungefähr 3 Tage zum Ueberschreiten des 3 Ruthen breiten Grabens erforderlich waren. Am 23. wurden 2 Breschminen gesprengt, thaten indeß so ungünstige Wirkung (die eine verstopfte die Gallerie vollständig), daß der beabsichtigte Sturm unterbleiben mußte. Erst am 9. Juli, nachdem die Spanier das Hornwerk verlassen hatten, konnte sich der Angreifer in demselben festsetzen.

Der Angriff gegen das Fort selbst ging unterdessen zur Seite des Hornwerks vor, überschritt am 27. den Vorgraben und breitete sich auf dem Glacis aus. An welchem Tage der Uebergang über den Hauptgraben des Forts begann, ist nicht bestimmt angegeben, da derselbe indeß auf einem Punkt ausgeführt wurde, welcher fast in der Kehrle des Hornwerks liegt, dieses aber erst am 9. Juli von den Spaniern aufgegeben wurde, so läßt sich wohl annehmen, daß vor dem 11. oder 12. Juli dieser Uebergang nicht angefangen werden konnte. Auch hier findet sich eine Geschützaufstellung zur Seite der Descente und eine Contrebatterie (2 Geschütze), obgleich die Bestreichung des zu überschreitenden Grabens von der betreffenden Bastionsflanke, wegen ihrer Kürze und unzuweckmäßigen Stellung gegen die Defenslinie, nur eine ziemlich mangelhafte sein konnte.

Den 17. Juli muß der Grabenübergang die Eskarpe des Bastions erreicht haben, denn an diesem Tage bemächtigten sich die Angreifer der sausso brayo. Der Hauptgraben hat auf der überschrittenen Stelle eine Breite von 5 Ruthen.

Raum geringere Nähe als den Franzosen das Ueberschreiten der Gräben des Forts Stabella machte, verursachten den Engländern die Gräben des Forts St. Anton.

Der Versuch, den südlich dieses Forts gelegenen halben Mond, dessen etwa 3 Ruthen breiter Graben am 17. Juni ausgefüllt war, zu stürmen, ohne eine Bresche erzeugt zu haben, schlug fehl, obgleich dieser Graben seine Flankirung nur von einer Art gedeckten Weg vor dem südlichen Bastion erhält; man mußte sich also zum Bau einer „Gallerie“ entschließen, welche am 19. Juni begonnen, am 21. die Eskarpe des halben Mondes erreichte.

Weniger Schwierigkeiten machte der bedeckte Uebergang über den etwa 6 Ruthen breiten Vorgegraben, am 21. wird er angefangen und schon in der Nacht des 22. bestürmen die Engländer den gedeckten Weg, obgleich es den Vertheidigern dreimal gelungen war, diese „Gallerie“ in Brand zu stecken. — Der Vorgegraben hatte gar keine Flankirung. — Wie viel Zeit der Uebergang über den 6 Ruthen breiten Hauptgraben des Forts St. Anton erforderte, ist nicht ersichtlich, am 8. Juli müssen die Spanier noch im theilweisen Besiz des gedeckten Weges gewesen sein, denn sie lassen an diesem Tage hier noch eine Mine gegen den Angreifer spielen, in der Nacht vom 18. zum 19. wird das Fort St. Anton genommen.

Eine Kontrebatterie zum Schuß des Ueberganges über den Hauptgraben war hier nicht erbaut, wohl aber wurden 2 Geschütze zur Seite der Descente gegen die angegriffene Bastionsface aufgestellt.

Von dem Fort St. Anton bis zur Kontreeskarpe des Hauptgrabens hatte der Angriff noch einen Raum von etwa 800 Schritt Länge zu durchschreiten, das Terrain, auf welchem die Approchen geführt werden konnten, ist nirgend über 40 Ruthen breit, zwei Werke, ein halber Mond und eine Tenaille, mußten genommen werden, ehe man zur Haupteneinte der Angriffsfront gelangte.

Des halben Mondes bemächtigten sich die Angreifer bald; am 26. Juli wurden die Winsebrücken über den nicht flankirten Gra-

in dieses Werk gelegt und der Mineur an die Eskarpe angelehnt, die Spanier warteten die Bresche indeß nicht ab und zogen sich in die etwa 300 Schritt rückwärts gelegene Lanalle.

Zum Uebergang über den Graben dieses Werkes, welcher ebenfalls keine Flankirung hatte, wurde am 3. August eine Brücke gelegt, schon am 4. sprang die erste Breschmine, der erste Sturm wurde indeß abgeschlagen, zwei neue Minen wirkten schlecht, und erst nachdem man eine Menge Granaten in das Werk geworfen hatte, wurde es am 8. von den Spaniern verlassen. Der Angreifer kauptete die Lanalle zur Aufstellung von 11 Kanonen und einem Mörser, welche ihr Feuer gegen die Werke der Buchter Front richteten; unter dem Schuß dieses Feuers wurde etwa 150 Schritt vor der Spitze des eigentlichen Angriffsbastions ein Damm durch die 10 Ruthen breite Dommel gelegt und nun die Approchen auch auf dem rechten Ufer dieses Flusses vorgetrieben. Von dem linken Dommelufer her begann der Uebergang über den hier 17 Ruthen breiten Hauptgraben gegen die rechte Face des Angriffsbastions am 14. August, erst 10 Tage später war man auf dem rechten Ufer so weit gekommen, daß von hier aus der Uebergang gegen die linke Face angefangen werden konnte. Der erste dieser beiden Uebergänge erreichte die Eskarpe in der Nacht vom 30. zum 31. August, das Ansehen des Mineurs wurde indeß vergrößert, indem die Spanier ein Geschütz in der Rehle des Ravelins vor dem Buchter Thore aufgestellt hatten und mit diesem die letzten Felder der Uebergangsgallerie einschossen, erst am 11. September kam die Bresche zu Stande.

Der Uebergang von dem rechten Ufer her hatte am 30. August die Länge von 9 Feldern erreicht, von da an scheint er ohne Eindeckung und Schulterwehr fortgeführt zu sein; auf dem Angriffsplan aus dem Jahre 1630 finden sich wenigstens keine derartigen Anlagen angegeben.

Kontrebatterien und redoutenfrmige corps de garde sind auch zum Schuß dieser Grabenübergänge angelegt, dagegen fehlen die Geschütze zur Seite der Descente; wahrscheinlich lag die Feuerlinie des angegriffenen Bastions zu hoch, um von der niedrigen Kontreeskarpe her mit Geschütz gegen die Vertheidiger auf den Facen wirken

zu thunen. Der Uebergang über den 5 Ruthen breiten Graben des Rasclins vor dem Backter Thore machte weniger Schwierigkeiten, da dieser Graben nur unvollkommen, vom Schützpunkt des angelegenen Reducens her, flankirt werden konnte, am 1. September bemächtigt sich der Angreifer der Kontrebatterie und schon am 3. kann der Minneur zur Breischmine angelegt werden.

Auf der südlichen Seite der Stadt war der Angriff gegen das Hornwerk vor dem Hintern Thore schon am 8. Juli so weit gekommen, daß man den Grabenübergang („die Gallerie“) verbinden konnte, der Bau begann jedoch erst am 14., indem es an Erde mangelte (der Angriff bewegte sich hier auf einem sehr niedrig gelegenen Terrain). Es mußte die Arbeit unter dem Geschützfeuer der Stadtbefestigung ausgeführt werden, welches den Arbeitern vielen Schaden that und den Uebergang über den 7 Ruthen breiten Graben so verzögerte, daß erst am 17. August die Breischmine gesprengt werden konnte.

Als Zeitresultat für die Dauer des Ueberganges über einigermaßen gut flankirte Gräben, dürfte sich bei dieser Belagerung herausstellen, daß trotz der Kontrebatterien, der zur Seite aufgestellten Geschütze und der häufigen Bombenwürfe, die Arbeit in 24 Stunden im Durchschnitt nur circa 1 Ruthe weit vorschritt.

Bei der Belagerung von Breda waren die Angriffsarbeiten gegen das Hornwerk vor dem Bienekens Thore (auf der Südseite der Stadt) am 29. August so weit vorgerückt, daß die Uebergänge über den Graben dieses Hornwerks unternommen werden konnten. Auch hier werden wieder die Anschlußgräben, indeß mehr nach der Spitze des Werkes zu, überschritten, es mag hier zur Auswahl dieser Uebergangsstellen der Umstand veranlaßt haben, daß die 150 Fuß breiten Anschlußgräben nur durch schräges Feuer von den etwa 400 Schritt entfernten Courtinen der Hauptenceinte bestrichen werden konnten. Gegen eine jede dieser Courtinen wirkte eine Batterie von 6 Geschützen, eine dritte ebenso starke Batterie beschosß das Hornwerk in der Front.

In der Nacht vom 29. zum 30. August fing man die Dammanlage in den Hornwerksgräben an und, obgleich mehrere Arbeiter

getödtet wurden, erreichten die Uebergänge unter dem Schuß eines unausgesetzten Geschütz- und Musketen-Feuers schon am Nachmittage des 1. September die Eskarpe. Eine vollständige Eindeckung (Gallerie) wurde hier nicht angebracht, die Dämme hatten auf der dem Flankenfeuer exponirten Seite nur ein Epaulement von Schanzkörben. Diese Strecken von 150 Fuß waren also in noch nicht ganz 3 Tagen ausgeführt worden. Sehr viel langsamer schritt der Bau der Uebergänge über den Hauptgraben, von der Kehle des Hornwerkes gegen die beiden Facen des Sternensbastions, vor.

Am 10. September wurden diese Gallerien „Verdungen“, während des 11. und 12. wird viel Boden in den Graben geworfen, um Plateaus zum Beginn der beiden Uebergänge zu schaffen, und es werden 2 Kontrebatterien gegen die betreffenden Flanken der zur Seite liegenden Bastione Nassau und Note errichtet. — Auf den zurückgezogenen Flanken dieser Bastione hatten die Spanier je ein Geschütz eingeschnitten („in den Wall gesenkt“), welches von den Kontrebatterien nur schräge gefaßt werden konnte, und erst dann zur rechten Wirksamkeit kam, als die Grabenübergänge anfangen sich der Eskarpe zu nähern. Am 18. hatten die Gallerien schon eine Länge von etwa 38 Feldern erreicht; nimmt man nach Freytag die lichte Länge eines Feldes im Minimum zu 4 Fuß an, so war zu dieser Zeit der 200 Fuß breite Hauptgraben schon zu mehr als zwei Dritteln überschritten, von da an rückten die Uebergänge aber sehr langsam vor, denn erst am Morgen des 4. Oktober erreichen sie die Eskarpe des Bastions, so daß im letzten Drittel der Länge täglich nur etwa 3 Fuß geschafft wird, während die ersten beiden Drittel täglich 25 Fuß vorschreiten. Der Art und Weise, in welcher Graf Wilhelm von Nassau den Graben des, auf der Südseite von Breda gelegenen, Hornwerkes vor dem Antwerpener Thore überschritt, ist schon früher erwähnt; der Uebergang über den Hauptgraben von dem Hornwerk aus kostete sehr viel Mühe und Arbeit, da hier keine Kontrebatterie gegen die spanischen „in den Wall gesenkten“ Flankengeschütze errichtet war. Der Anfang der Gallerie wurde am 15. September von dem spanischen Geschütz gänzlich zerstört, ob man sich jetzt zur Anlage einer Kontrebatterie entschloß, ist nicht ersichtlich; gänzlich zum Schweigen gebracht wurde hier das Feuer der Flankengeschütze wohl

nicht, denn am 28., als die Gallerie schon über 40 Felder lang war, werden abermals zwei Felder „über den Haufen geschossen“, welche erst am 1. Oktober wieder hergestellt sind.

Ueber die Art und Weise, in welcher der Bau der Uebergangsdämme in diesen Belagerungen ausgeführt wurde, finden sich, wie schon erwähnt, keine speziellen Angaben. Bei der Thätigkeit und Aufmerksamkeit, welche die spanischen Besatzungen entwickelten, dürfte es schwerlich möglich gewesen sein, durch die theilweise sehr hohen Gräben zuerst einen vollständigen Faschinendamm zu legen und dann die Deckungen auf demselben anzubringen, wie Freitag (welcher der Belagerung von Herzogenbusch in seinem Werke erwähnt) es angiebt, wahrscheinlicher scheint es, daß man zuerst aus Faschinen den Anfang des Dammes zu bilden suchte, auf diesen die auch von Freitag angegebene Erdeckung aber für Läte und Flanke aufbrachte, unter deren Schutz die Faschinen zur Verlängerung des Dammes überwarf und unter beständigem Zuführen von Boden den Hügel vor der Läte nach Art der Erdwalze weiterschaulelte, während in angemessenem Abstände das Aufsetzen der Gallerie gleichzeitig vorschritt.

In den mir vorliegenden Beschreibungen von Belagerungen aus dem 17. Jahrhundert finden sich selten die Verluste an Mannschaften bei Ausführung einzelner Angriffsarbeiten, öfter aber die Kosten dieser Arbeiten aufgeführt. Die eigenthümliche Formation der Heere, so wie der Mangel an förmlich organisirten technischen Truppen waren Ursache, daß fast jede derartige Arbeit besonders bezahlt werden mußte, bei den gewöhnlichen Tranchearbeiten wurde ein Tagelohn gegeben, zu besonders schwierigen und Kunstfertigkeit erfordern den Arbeiten fanden sich eigene Bauunternehmer, an welche dann die Ausführung verdungen wurde, einzelne Preisangaben zeigen, daß die Bezahlung oft sehr hoch war.

Bei der Belagerung von Gertrundenberg im Jahre 1593 werden alle diejenigen Soldaten, welche an der Verschanzung des Lagers arbeiten wollen, vom Wachtdienst befreit und erhalten 10 bis 12 Stüber Tagelohn, eine für die damalige Zeit gewiß ganz gute Bezahlung, denn als im August 1598 die spanische Besatzung der Citadelle von Antwerpen wegen ihres seit 22 Monaten rückständigen Soldes rebellirt und den Kommandanten verjagt hatte, zahlen die Bürger, um

die schon begonnene Beschießung der Stadt abzuwenden, jedem Infanteristen in der Citabelle täglich 12½ Stüber und zur Zeit der Belagerung von Herzogenbusch (1629) desertiren dem Grafen Heinrich von Berg viele Leute, weil die Thenerung in seinem Lager so groß ist, daß ein Maaß Bier 6 Stüber und ein Pfund Käse 12 Stüber kostet.

Vor Maastricht (1632) kostet dem Prinzen von Oranien jede Ruthe des doppelten Retranchements, mit welchem er sein Lager umgeben läßt, 90 Gulden; als die Trancheen bis auf das Glacis gekommen sind, wird der Einbruch in den gedeckten Weg an 5 Soldaten für die Summe von 500 Gulden verbungen.

Freitag giebt den Tagelohn für gewöhnliche Trancheearbeit auf  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Thaler an, hat man aber erst zu sapieren angefangen (was in der Regel erst geschah, wenn man vom Glacis in den gedeckten Weg einbrechen wollte), so soll sich derselbe je nach der Gefahr auf 4 bis 6 Thaler steigern. In der Belagerung von Breda werden bei dem Hornwerk vor dem Gienekens Thor für diese Arbeit 12 bis 15 Gulden auf eine Nacht gezahlt, doch muß hier die Arbeit sehr gefährlich gewesen sein, denn es wird erwähnt, daß die Spahler mit Musketen und Falkonetten so unausgesetzt auf die gestellten Blindirungen schossen, als ob es hagelte.

In derselben Belagerung wurde der Bau einer Batterie (wahrscheinlich war dies eine Batterie von 6 Geschützen etwa 300 Schritt von dem Hornwerk vor dem Antwerpener Thor gelegen) für den Preis von 2300 Gulden verbungen.

Bei den Uebergängen über den Graben des Hornwerks vor dem Gienekens Thor waren die ersten „Werkmeister“, welche die Arbeit übernommen, geblieben, zwei andere Meister nahmen die Ausführung für 2000 Gulden an, einer von ihnen wurde nebst 15 Arbeitern getödtet, dem anderen, welcher nach Vollendung des Dammes dem Prinzen von Oranien eine Hand voll Gras aus der Eskarpe des Hornwerks überreichte, machte der Prinz noch ein Geschenk von 500 Gulden.

Bedeutend größer waren die Kosten für die beiden Uebergänge über den Hauptgraben nach dem ~~Glacis~~ ~~es ist nicht~~ genau erschichtlich, ob beide ~~Werkmeister~~

wurde, die Befestigung dieser Belagerung auf dem Jahre 1649  
setzt nur:

„desselben Tages (den 10. September) hat man zwei Gall-  
„weyen angefangen, welche für 20 à 30000 Säcken (und  
„verbrungen werden.“

Danzig im Jenner 1652.

R. Heintz,  
Ingenieur-Heuptmann.



## II.

## Zur Geschichte der Königlich Belgischen Artillerie.

Das Journal de l'armée belge enthält in den Heften für April bis einschließlich August 1851 einen größeren Aufsatz über die Geschichte der Organisation der Belgischen Artillerie, der mit einer detaillirten Darlegung der Prinzipien, die jeder Artillerie-Organisation zu Grunde liegen müssen, beginnt und dann ein nicht uninteressantes Gemälde der seit 1830 in Belgien zur Ausführung gelangten Formationen entrollt. Wir übergehen die prinzipiellen Betrachtungen und Schlussfolgerungen und legen in dem Nachfolgenden nur die Details der Organisationen vor, die nach einander ins Leben gerufen worden sind.

Von den 368 Artillerieoffizieren, die das Königreich der Niederlande im Jahre 1830 besaß, waren nur 39 Belgier, und zwar:

- 2 Majors,
- 9 Kapitäns,
- 17 Premier-Lieutenants und
- 11 Sekonde-Lieutenants.

Diesem Mangel an Offizieren stand ein gleicher Mangel an Artilleristen niederen Grades zur Seite. In Folge der Desorganisation und des Rückzuges der Depots der Artillerie befand sich Belgien ohne Personal und ohne Material für die Feldartillerie und sah sich außerdem durch den Brand des Arsenal von Antwerpen der Mittel zur Konstruktion dieses Materials beraubt.

Zwei Wege boten sich dar, um dieser verzweifelten Lage zu entkommen. Der eine bestand darin, alle In- und Ausländer, die irgend Kenntniß von der Artillerie hatten, aufzubieten und ein Korps zu improvisiren, das der Zahl nach der Größe der Armee entsprach, d. h. der Quantität vor der Qualität den Vorzug zu geben. Der andere Weg bestand darin, die belgischen Elemente der holländischen Artillerie zu sammeln und an sie junge Leute anzureihen, die man so viel als Zeit und Mittel gestatteten, ausbildete. Dies hieß der Qualität vor der Quantität den Vorzug einzuräumen.

Der erstere Weg konnte für die Infanterie und Kavallerie ohne große Inkonvenienzen eingeschlagen werden, da das wissenschaftliche Element nicht zu den Hauptbedingungen für den zweckmäßigen Gebrauch derselben gehört; bei der Artillerie hätte er unfähige und deshalb schädliche Elemente eingereiht, die die Gegenwart der Waffe gefährdet und die Zukunft derselben bedrohet haben würden, da nach dem alten Grundsatz keine Artillerie besser als eine schlechte ist.

Der zweite langsamere aber sichere Weg wurde demnach gewählt und lieferte der belgischen Armee eine Artillerie, die im August 1831 wichtige Dienste leisten konnte.

Statt in der Artillerie Avancements zu verschwenden und Chargen zu improvisiren, bewilligte man das Avancement nur nach der Anciennität und nach Erfüllung der Bedingungen, die in der niederländischen Artillerie maßgebend gewesen.

Ein Nachtheil des befolgten Systems war aber der, daß man bei verschiedenen Personen den Glauben erweckte, der Bedarf an Artillerie sei nicht groß; dieser Nachtheil ist noch heute fühlbar, da von manchen Seiten das geringe Personal und Material der ersten Lage Belgiens als ein Beweis der zu großen Vermehrung der Artillerie herbeigezogen wird.

Am 29. September 1830 wurden der Kapitän Biskelles, 6 Offiziere und 3 Kadetten des 2. Bataillons der Feldartillerie, die zu Mons garnisonirten, von der provisorischen Regierung zu dem nächst höheren Grade befördert und bildeten fortan den Kern für das Offizierskorps der belgischen Artillerie. Die Unteroffiziere, welche Beweise ihrer Fähigkeit abgelegt und die Spaullets erhalten hatten, befreiten sich den dringendsten Bedürfnissen des Augenblicks zu genügen. Die

Zahl betrug am 1. Januar 1831 bereits 21 und am 1. Januar 1832 schon 41.

Am 14. November 1830 rief das provisorische Gouvernement in der Hoffnung, daß eine Artillerieschule dem Mangel der Waffe abhelfen würde, die jungen Leute, welche durch ihre Studien dazu vorbereitet auf, sich zu Aspiranten der Artillerie zu melden, um in kurzer Zeit Sekonde-Lieutenants zu werden. Von 150 Konkurrenten wurden 50 ausgewählt, die zu Lüttich und Mons Spezialverträge erhielten und eine gute Pflanzschule für Offiziere lieferten.

In Folge dieser Maßregeln zählte die belgische Artillerie am 1. Januar 1831 bereits 75 Offiziere und hatte die Mittel vorbereitet, am 1. Januar 1832 schon 141 Offiziere zu besitzen. Außer diesen Zahlen hatte man am 1. Januar 1831 noch 6 Platzartilleristen, 18 Zeugoffiziere und 7 Trainoffiziere, und am 1. Januar 1832 resp. 51, 28 und 12 dieser Kategorien.

Der Major Ghiselles, zum Generaldirektor der Artillerie ernannt, schlug am 26. Oktober vor, die Artillerie in 2 Regimenter zu formiren, jedes zu 5 Feld-, 10 Belagerungs- und einer Depotkompagnie.

Die Details dieser Organisation bestimmte das Dekret vom 10. November 1830; hiernach wurden formirt:

- 1) 5 Feldfußkompagnien No. 1—5 zu Mons, jede zur Besetzung einer Batterie von 6 Geschützen bestimmt,
- 2) 5 Millitairartillerie-Kompagnien No. 1—5 zu Opern,
- 3) 5 " " " " 6—10 zu Namur,
- 4) 1 Sedentair-Kanonier-Kompagnie zu Charleroy,
- 5) eine reitende Artillerie-Kompagnie.

Der Etat dieser Kompagnien wurde wie folgt festgestellt:

zu können. Der Uebergang über den 5 Ruthen breiten Graben des Ravelins vor dem Dichter Thore machte weniger Schwierigkeiten, da dieser Graben nur unvollkommen, vom Schulterpunkt des angegriffenen Bastions her, flankirt werden konnte, am 1. September bemächtigt sich der Angreifer der Kontreskarpe und schon am 3. kann der Mineur zur Breschmine angeführt werden.

Auf der südöstlichen Seite der Stadt war der Angriff gegen das Hornwerk vor dem Hintern Thore schon am 8. Juli so weit gekommen, daß man den Grabenübergang („die Gallerie“) verdingen konnte, der Bau begann jedoch erst am 14., indem es an Erde mangelte (der Angriff bewegte sich hier auf einem sehr niedrig gelegenen Terrain). Es mußte die Arbeit unter dem Geschüßfeuer der Stadtbefestigung ausgeführt werden, welches den Arbeitern vielen Schaden that und den Uebergang über den 7 Ruthen breiten Graben so verzögerte, daß erst am 17. August die Breschmine gesprengt werden konnte.

Als Zeitresultat für die Dauer des Ueberganges über einigermassen gut flankirte Gräben, dürfte sich bei dieser Belagerung herausstellen, daß trotz der Kontrebatterien, der zur Seite aufgestellten Geschütze und der häufigen Bombenwürfe, die Arbeit in 24 Stunden im Durchschnitt nur circa 1 Ruthe weit vorschritt.

Bei der Belagerung von Breda waren die Angriffsarbeiten gegen das Hornwerk vor dem Bienekens Thore (auf der Südseite der Stadt) am 29. August so weit vorgerückt, daß die Uebergänge über den Graben dieses Hornwerks unternommen werden konnten. Auch hier werden wieder die Anschlußgräben, indeß mehr nach der Spitze des Werkes zu, überschritten, es mag hier zur Auswahl dieser Uebergangsstellen der Umstand veranlaßt haben, daß die 150 Fuß breiten Anschlußgräben nur durch schräges Feuer von den etwa 400 Schritt entfernten Courtinen der Hauptenceinte bestrichen werden konnten. Gegen eine jede dieser Courtinen wirkte eine Batterie von 6 Geschützen, eine dritte ebenso starke Batterie beschloß das Hornwerk in der Front.

In der Nacht vom 29. zum 30. August fing man die Dammanlage in den Hornwerksgräben an und, obgleich mehrere Arbeiter

gebrochen wurden, erreichten die Uebergänge unter dem Schuß eines unangesehnten Geschütz- und Musketen-Feuers schon am Nachmittage des 1. September die Estarpe. Eine vollständige Gallerie (Batterie) wurde hier nicht angebracht, die Dämme hatten auf der dem Flankenfeuer exponirten Seite nur ein Epaulement von Schanzkörben. Diese Strecken von 150 Fuß waren also in noch nicht ganz 3 Tagen ausgeführt worden. Sehr viel langsamer schritt der Bau der Uebergänge über den Hauptgraben, von der Rehle des Hornwerkes gegen die beiden Facen des Glencensbassions, vor.

Am 10. September wurden diese Gallerien „verbunden“, während des 11. und 12. wird viel Boden in den Graben geworfen, um Plateaus zum Beginn der beiden Uebergänge zu schaffen, und es werden 2 Kontrebatterien gegen die betreffenden Flanken der zur Seite liegenden Bastione Nassau und Note errichtet. — Auf den zurückgezogenen Flanken dieser Bastione hatten die Spanier je ein Geschütz eingeschnitten („in den Wall gesenkt“), welches von den Kontrebatterien nur schräge gefaßt werden konnte, und erst dann zur rechten Wirksamkeit kam, als die Grabenübergänge anfangen sich der Estarpe zu nähern. Am 18. hatten die Gallerien schon eine Länge von etwa 38 Feldern erreicht; nimmt man nach Freytag die lichte Länge eines Feldes im Minimum zu 4 Fuß an, so war zu dieser Zeit der 200 Fuß breite Hauptgraben schon zu mehr als zwei Dritteln überschritten, von da an rückten die Uebergänge aber sehr langsam vor, denn erst am Morgen des 4. Oktober erreichen sie die Estarpe des Bassions, so daß im letzten Drittel der Länge täglich nur etwa 2½ Fuß geschafft wird, während die ersten beiden Drittel täglich 25 Fuß vor-schritten. Der Art und Weise, in welcher Graf Wilhelm von Nassau den Graben des, auf der Südseite von Breda gelegenen, Hornwerks vor dem Antwerpener Thore überschritt, ist schon früher erwähnt; der Uebergang über den Hauptgraben von dem Hornwerk aus kostete sehr viel Mühe und Arbeit, da hier keine Kontrebatterie gegen die spanischen „in den Wall gesenkten“ Flankengeschütze errichtet war. Der Anfang der Gallerie wurde am 15. September von dem spanischen Geschütz gänzlich zerstört, so man sich jetzt zur Anlage einer Kontrebatterie entschloß, ist nicht ersichtlich; gänzlich zum Schwelgen gebracht wurde hier das Feuer der Flankengeschütze wohl

nicht, denn am 28., als die Gallerie schon über 40 Felder lang war, werden abermals zwei Felder „über den Haufen geschossen“, welche erst am 1. Oktober wieder hergestellt sind.

Ueber die Art und Weise, in welcher der Bau der Uebergangsdämme in diesen Belagerungen ausgeführt wurde, finden sich, wie schon erwähnt, keine speziellen Angaben. Bei der Thätigkeit und Aufmerksamkeit, welche die spanischen Besatzungen entwickelten, dürfte es schwerlich möglich gewesen sein, durch die theilweise sehr hohen Gräben zuerst einen vollständigen Faschinendamm zu legen und dann die Deckungen auf demselben anzubringen, wie Freitag (welcher der Belagerung von Herzogenbusch in seinem Werke erwähnt) es anlehrt, wahrscheinlicher scheint es, daß man zuerst aus Faschinen den Anfang des Damms zu bilden suchte, auf diesen die auch von Freitag angegebene Erddeckung aber für Tête und Flanke aufbrachte, unter deren Schutz die Faschinen zur Verlängerung des Damms überwarf und unter beständigem Zuführen von Boden den Hügel vor der Tête nach Art der Erdwalze weiterschaulelte, während in angemessenem Abstände das Aufsetzen der Gallerie gleichzeitig vorschritt.

In den mir vorliegenden Beschreibungen von Belagerungen aus dem 17. Jahrhundert finden sich selten die Verluste an Mannschaften bei Ausführung einzelner Angriffsarbeiten, öfter aber die Kosten dieser Arbeiten aufgeführt. Die eigenthümliche Formation der Heere, so wie der Mangel an förmlich organisirten technischen Truppen waren Ursache, daß fast jede derartige Arbeit besonders bezahlt werden mußte, bei den gewöhnlichen Tranchearbeiten wurde ein Tagelohn gegeben, zu besonders schwierigen und Kunstfertigkeit erfordern den Arbeiten fanden sich eigene Bauunternehmer, an welche dann die Ausführung verdungen wurde, einzelne Preisangaben zeigen, daß die Bezahlung oft sehr hoch war.

Bei der Belagerung von Gertrundenberg im Jahre 1593 werden alle diejenigen Soldaten, welche an der Verschanzung des Lagers arbeiten wollen, vom Wachtdienst befreit und erhalten 10 bis 12 Stüber Tagelohn, eine für die damalige Zeit gewiß ganz gute Bezahlung, denn als im August 1598 die spanische Besatzung der Citadelle von Antwerpen wegen ihres seit 22 Monaten rückständigen Soldes rebellirt und den Kommandanten verjagt hatte, zahlen die Bürger, um

die schon vorgenommene Beschleßung der Stadt abzuwenden, jedem Infanteristen in der Citadelle täglich 12 $\frac{1}{2}$  Stüber und zur Zeit der Belagerung von Herzogenbusch (1629) desertiren dem Grafen Heinrich von Berg viele Leute, weil die Ebenerung in seinem Lager so groß ist, daß ein Maas Bier 6 Stüber und ein Pfand Käse 12 Stüber kostet.

Vor Maastricht (1632) kostet dem Prinzen von Dranien jede Ruthe des doppelten Retranchements, mit welchem er sein Lager umgeben läßt, 90 Gulden; als die Trancheen bis auf das Glacis gekommen sind, wird der Einbruch in den gedeckten Weg an 5 Soldaten für die Summe von 500 Gulden verbunden.

Freitag giebt den Tagelohn für gewöhnliche Tranchearbeit auf  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Thaler an, hat man aber erst zu sapieren angefangen (was in der Regel erst geschah, wenn man vom Glacis in den gedeckten Weg einbrechen wollte), so soll sich derselbe je nach der Befahr auf 4 bis 6 Thaler steigern. In der Belagerung von Breda werden bei dem Hornwerk vor dem Gienekens Thor für diese Arbeit 12 bis 15 Gulden auf eine Nacht gezahlt, doch muß hier die Arbeit sehr gefährlich gewesen sein, denn es wird erwähnt, daß die Spantier mit Musketen und Falkonetten so unausgesetzt auf die gestellten Blindungen schossen, als ob es hagelte.

In derselben Belagerung wurde der Bau einer Batterie (wahrscheinlich war dies eine Batterie von 6 Geschützen etwa 300 Schritt von dem Hornwerk vor dem Antwerpener Thor gelegen) für den Preis von 200 Gulden verbunden.

Bei den Uebergängen über den Graben des Hornwerks vor dem Gienekens Thor waren die ersten „Werkmeister“, welche die Arbeit übernommen, geblieben, zwei andere Meister nahmen die Ausführung für 2000 Gulden an, einer von ihnen wurde nebst 15 Arbeitern getödtet, dem anderen, welcher nach Vollendung des Dammes dem Prinzen von Dranien eine Hand voll Gras aus der Eskarpe des Hornwerks überreichte, machte der Prinz noch ein Geschenk von 500 Gulden.

Bedeutend größer waren die Kosten für die beiden Uebergänge über den Hauptgraben nach dem Gienekens Bollwerk; es ist nicht genau ersichtlich, ob beide zusammen oder jeder einzeln acfordirt

wurde, eine Beschreibung dieser Belagerung aus dem Jahre 1640  
sagt nur:

„desselben Tages (den 10. September) hat man zwei Gall-  
„weyen angefangen, welche für 30 à 36000 Gulden geschad  
„verbunden worden.“

Danzig im Januar 1852.

R. Heintz,  
Ingenieur-Hauptmann.



## II.

## Zur Geschichte der Königlich Belgischen Artillerie.

Das Journal de l'armée belge enthält in den Heften für April bis einschließlich August 1851 einen größeren Aufsatz über die Geschichte der Organisation der Belgischen Artillerie, der mit einer detaillirten Darlegung der Prinzipien, die jeder Artillerie-Organisation zu Grunde liegen müssen, beginnt und dann ein nicht uninteressantes Gemälde der seit 1830 in Belgien zur Ausführung gelangten Formationen entrollt. Wir übergeben die prinzipiellen Betrachtungen und Schlussfolgerungen und legen in dem Nachfolgenden nur die Details der Organisationen vor, die nach einander ins Leben gerufen worden sind.

Von den 368 Artillerieoffizieren, die das Königreich der Niederlande im Jahre 1830 besaß, waren nur 39 Belgier, und zwar:

2 Majors,

9 Kapitäns,

17 Premier-Lieutenants und

11 Sekonde-Lieutenants.

Diesem Mangel an Offizieren stand ein gleicher Mangel an Artilleristen niederen Grades zur Seite. In Folge der Desorganisation und des Rückganges der Depots der Artillerie befand sich Belgien ohne Personal und ohne Material für die Feldartillerie und sah sich außerdem durch den Bruch des Kai  
 reppen der Mittel zur  
 Konstitution dieser Ma

Zwei Wege boten sich dar, um dieser verzweifelten Lage zu entkommen. Der eine bestand darin, alle In- und Ausländer, die irgend Kenntniß von der Artillerie hatten, anzubieten und ein Korps zu improvisiren, das der Zahl nach der Größe der Armee entsprach, d. h. der Quantität vor der Qualität den Vorzug zu geben. Der andere Weg bestand darin, die belgischen Elemente der holländischen Artillerie zu sammeln und an sie junge Leute anzureihen, die man so viel als Zeit und Mittel gestatteten, ausbildete. Dies hieß der Qualität vor der Quantität den Vorzug einzuräumen.

Der erstere Weg konnte für die Infanterie und Kavallerie ohne große Inkonvenienzen eingeschlagen werden, da das wissenschaftliche Element nicht zu den Hauptbedingungen für den zweckmäßigen Gebrauch derselben gehört; bei der Artillerie hätte er unfähige und deshalb schädliche Elemente eingereiht, die die Gegenwart der Waffe gefährdet und die Zukunft derselben bedrohet haben würden, da nach dem alten Grundsatz keine Artillerie besser als eine schlechte ist.

Der zweite langsamere aber sichere Weg wurde demnach gewählt und lieferte der belgischen Armee eine Artillerie, die im August 1831 wichtige Dienste leisten konnte.

Statt in der Artillerie Avancements zu verschwenden und Chargen zu improvisiren, bewilligte man das Avancement nur nach der Anciennität und nach Erfüllung der Bedingungen, die in der niederländischen Artillerie maßgebend gewesen.

Ein Nachtheil des befolgten Systems war aber der, daß man bei verschiedenen Personen den Glauben erweckte, der Bedarf an Artillerie sei nicht groß; dieser Nachtheil ist noch heute fühlbar, da von manchen Seiten das geringe Personal und Material der ersten Lage Belgiens als ein Beweis der zu großen Vermehrung der Artillerie herbeigezogen wird.

Am 29. September 1830 wurden der Kapitain Ghilleles, 6 Offiziere und 3 Kadetten des 2. Bataillons der Feldartillerie, die zu Mons garnisonirten, von der provisorischen Regierung zu dem nächst höheren Grade befördert und bildeten fortan den Kern für das Offizierskorps der belgischen Artillerie. Die Unteroffiziere, welche Beweise ihrer Fähigkeit abgelegt und die Epaulets erhalten hatten, beiforderten sich den dringendsten Bedürfnissen des Augenblicks zu genügen.

Zahl betrug am 1. Januar 1831 bereits 21 und am 1. Januar 1832 schon 41.

Am 14. November 1830 rief das provisorische Gouvernement in der Hoffnung, daß eine Artillerieschule dem Mangel der Waffe abhelfen würde, die jungen Leute, welche durch ihre Studien dazu vorbereitet auf, sich zu Aspiranten der Artillerie zu melden, um in kurzer Zeit Sekonde-Lieutenants zu werden. Von 150 Konkurrenten wurden 60 auserwählt, die zu Lüttich und Mons Spezialverträge erhielten und eine gute Pflanzschule für Offiziere lieferten.

In Folge dieser Maßregeln zählte die belgische Artillerie am 1. Januar 1831 bereits 75 Offiziere und hatte die Mittel vorbereitet, am 1. Januar 1832 schon 141 Offiziere zu besitzen. Außer diesen Zahlen hatte man am 1. Januar 1831 noch 6 Platzartilleristen, 18 Zeugoffiziere und 7 Trainoffiziere, und am 1. Januar 1832 resp. 51, 28 und 12 dieser Kategorien.

Der Major Ghiselles, zum Generaldirektor der Artillerie ernannt, schlug am 26. Oktober vor, die Artillerie in 2 Regimenter zu formiren, jedes zu 5 Feld-, 10 Belagerungs- und einer Depotkompagnie.

Die Details dieser Organisation bestimmte das Dekret vom 10. November 1830; hiernach wurden formirt:

- 1) 5 Feldfußkompagnien No. 1—5 zu Mons, jede zur Besetzung einer Batterie von 6 Geschützen bestimmt,
- 2) 5 Miltzartillerie-Kompagnien No. 1—5 zu Opern,
- 3) 5 " " " " " " 6—10 zu Namur,
- 4) 1 Sedentair-Kanonier-Kompagnie zu Charleroy,
- 5) eine leitende Artillerie-Kompagnie.

Der Etat dieser Kompagnien wurde wie folgt festgesetzt:

	Feldkompagnie.			Müllkompagnie.	
	Leute.	Reit- Zugferde.		Leute.	Reitferde.
Kapitän 1. Klasse . . .	1	2	—	1	2
Premier-Lieutenant . . .	1	2	—	1	2
Zweite-Lieutenant . . .	2	4	—	2	4
Sergeantmajor . . . . .	1	1	—	1	—
Batterieadjutant . . . . .	1	1	—	—	—
Sergeanten . . . . .	6	6	—	6	—
Fourier . . . . .	1	1	—	1	—
Korporale . . . . .	8	2	—	6	—
Trompeter . . . . .	2	2	—	2	—
Sattler . . . . .	1	—	—	—	—
Stellmacher . . . . .	1	—	—	1	—
Schmied . . . . .	1	—	—	1	—
Zimmermann . . . . .	1	—	—	1	—
BeschlagSchmied . . . . .	1	—	—	—	—
Kanoniere 1. Klasse . . .	24	—	—	20	—
"  2.  "  . . . . .	36	—	—	—	—
"  Müllhen . . . . .	—	—	} 110	80	—
"  Fahrer . . . . .	8	—		—	—
"  Fahrermüllhen . . . . .	52	—		—	—
<b>Summa der Truppe</b>	<b>144</b>	<b>13</b>		<b>110</b>	<b>119</b>
<b>excl. Offiziere.</b>					

Der Batterieadjutant sollte bei der Batterie die Funktionen eines Zeugoffiziers mit übernehmen.

Die Sebentair-Kompagnie wurde zu 3 Offizieren und 101 Unteroffizieren und Kanonieren gebildet.

Die Batterien waren zusammengesetzt aus:

	die 12pfündigen	die 6pfündigen
Kanonen . . . . .	4	4
Haubitzen . . . . .	2	2
Kartuschwagen . . . . .	4	4
Granatwagen . . . . .	2	2
Vorrathslaffeten für Kanonen . . . . .	2	1
"    "    Haubitzen . . . . .	1	1
Feldschmiede . . . . .	1	1
Vorrathswagen . . . . .	2	2
<b>Summe der Fahrzeuge</b>	<b>18</b>	<b>17</b>

Die 12pfündigen Geschütze und Munitionswagen waren mit 8 Pferden bespannt, alle übrigen Fahrzeuge mit 6. Für den 12pfünder führte man 172, für den 6pfünder 197 und für die Haubitze 108 Schuß mit.

Ein Dekret vom 10. Dezember 1830 befahl die Organisation von:

- 1) 5 Feldfußkompagnien No. 6—10 zu Tournay,
- 2) 1 Artillerie-Handwerk-Kompagnie zu Antwerpen,
- 3) 2 Train-Artillerie-Kompagnien.

Die letzteren wurden unter einem Major vom Train gestellt, der über ihre Formation leiten sollte.

Die 10 Feldfußkompagnien wurden unter dem Befehle des Oberst-Lieutenant de Lecom vereinigt.

Die Handwerk-Kompagnie erhielt folgenden Etat:

	In Summa.	Schmiede, Feller und Waffen- schmiede.	Stellmacher, Zim- merleute, Sattler und Sattler.
Sergeantmajor . . . . .	1	—	—
Sergeanten . . . . .	4	2	2
Fouriere . . . . .	1	—	—
Korporale . . . . .	8	4	4
Lambour . . . . .	2	—	—
Handwerker	1. Klasse	32	16
	2. " "	48	24
	3. " "	24	12
<b>Summe</b>	<b>120</b>	<b>58</b>	<b>58</b>

Die Zusammensetzung jeder Train-Artillerie-Kompagnie war die folgende:

	Leute.	Reit-	Zugpferde,
Kapitain erster Klasse	1	2	—
Lieutenant -	1	2	—
„ zweiter -	2	4	—
Maréchal des logis chef	1	1	—
Maréchaux des logis	8	8	—
Fourier . . . . .	1	1	—
Brigadiers . . . . .	8	8	—
Trompeter . . . . .	2	2	—
Beschlagschmiede . . . . .	2	2	—
Sattler . . . . .	2	—	—
Gemeine und Pferde	200	—	360
<b>Summe</b>	<b>224</b>	<b>22</b>	<b>360</b>
			<b>382 Pferde.</b>

Am 1. Juni wurde durch Dekret des Regenten die Brüsseler Artillerie-Kompagnie, die sich selbstständig gebildet, in die reguläre Armee aufgenommen und unter die Generaldirektion der Waffe als 11. Feldfußkompagnie mit dem Etat der 10. bestehend gestellt; die Gespanne wurden ihr von dem Artillerietrain zugetheilt.

In Folge des successiven Abmarsches der Feldfußkompagnien wurde es erforderlich eine Depotkompagnie zur Ausbildung der Rekruten und Reparaturen zu bilden, dies geschah durch Dekret des Regenten vom 11. Juni 1831, welches für dieselbe folgenden Etat normirte:

	Leute.	Reit.	Zugferde.
Kapitain erster Klasse . . . . .	1	1	—
Premier-Lieutenant . . . . .	1	1	—
Sekunde-Lieutenants . . . . .	2	2	—
Sergeantmajor . . . . .	1	1	—
Sergeanten . . . . .	6	6	—
Fourier . . . . .	1	1	—
Korporale . . . . .	6	—	—
Trompeter . . . . .	2	—	—
Sattler . . . . .	1	—	—
Beschlagschmied . . . . .	1	—	—
Kanoniere erster Klasse	18	—	—
Summe	36	8	—

Die Zahl der Rekruten und Remonten nach dem Bedürfniß.

Nach dem Vorbergehenden zählte die Artillerie am 1. Juli 1831:

11 Feldfußkompagnien mit 66 bespannten Geschützen,

1 Depotkompagnie,

15 Milizkompagnien,

1 Artillerie-Handwerkskompagnie,

1 Kompagnie Sedentair-Kanoniere und

2 Kompagnien Train

mit dem erforderlichen Stabe.

Den Batterien mangelte aber noch die Festigkeit und manche wichtigen Zweige erwarteten noch ihre Organisation.

Belgien, das auf seine improvisirten Kräfte vertraute, erfuhr im August 1831 bei dem Angriffe der holländischen Armee, was der Enthusiasmus gegenüber den Bajonetten eines solide organisirten Feindes vermag. Die Zersprengung seiner inkohärenten Truppen zeigte ihm zu spät, daß man nicht ungestrafte die Lehren der Kriegskunst verleugnen darf.

Die Artillerie benahm sich nichts desto weniger mit Tapferkeit auf dem Schlachtfelde, dies beweiset der folgende Tagesbefehl:

Er. Majestät hat während der beendeten kurzen Kampagne die Haltung der verschiedenen Korps der Schelde-Armee aufmerksam beobachtet. Ich bin beauftragt der belgischen Armee zu erklären, daß der Ruhm seine ~~Wichtigkeit~~ <sup>Wichtigkeit</sup> der Artillerie bezeugt, die durch

Ihre Festigkeit und Demour vor dem Feinde, Ihre Disziplin und gute Ordnung auf den Märschen, in den Kantonnements und Stüwaß, das Königliche Wohlwollen erlangt hat, dessen Dankschmerz zu sein ich heute so glücklich bin.

Befehl, den 15. August 1831.

D'Hane.

Dieses Wohlwollen war freilich mit Opfern an Pferden und Material erkauft, da das Exercitium nicht den Soldaten bildet, sondern die militärische Erziehung, diese mangelte aber bei der Kürze der Zeit zum größten Theile.

Es war demnach erforderlich die durch die Kriegspraxis als inkohärent und ungenügend bewiesene Truppen zu verbessern, zu vervollständigen und zu vermehren.

Aber wie sollte die bis zu 8000 und selbst zu 10000 Mann zu vermehrende Armee mit der nöthigen Artillerie versehen werden, da der Oberst Obiskelles alle Mittel erschöpft hatte?

Dieser fand am 29. August 1831 seinen Tod und wurde als Generaldirektor der Artillerie durch den Oberst de Liem, Kommandeur der Artillerie der Armee ersetzt.

Der Königliche Befehl vom 26. August 1831 hob die Generaldirektion der Artillerie auf und kreirte eine General-Inspektion der Waffe.

Auf den Vorschlag des General-Inspektors ordnete das Königliche Dekret vom 21. August 1831 an, daß:

1) jede der 11 Batterien aus 8, statt aus 6 Geschützen bestehen solle,

2) provisorisch 2 Millizkompagnien zu Feldartillerie umzuschaffen, und je eine Batterie zu 6 Geschützen, für die der Train die Gespanne liefern müsse, beizugeben solle,

3) eine dritte Trainkompagnie nach dem Etat der bestehenden formirt werden solle.

Hierdurch wurde die Zahl der bespannten Geschütze von 66 auf  $66 + 12 = 100$  erhöht, nebenbei wurden Maßregeln zur Bildung eines Reserveparks von 150 Fahrzeugen getroffen.

Unterm 8. April 1832 regelte ein Königlicher Erlass die Zusammensetzung der Batterie wie folgt:



	12pfündige	6pfündige Batterie.
Kanonen . . . . .	6	6
Haubitzen . . . . .	2	2
Kartuschwagen . . . . .	12	6
Granatwagen . . . . .	3	3
Feldschmiede . . . . .	1	1
Vorrathslaffeten . . . . .	2	2
Vorrathswagen . . . . .	2	2
Infanterie-Patronenwagen . . . . .	—	6
<b>Summa</b>	<b>28</b>	<b>28 Fahrzeuge.</b>

Das Personal der Batterien wurde in Folge davon vermehrt, gleichzeitig erhielten die 12pfünder eine Bespannung von nur 6 Pferden, so daß der Pferdeetats der schweren und leichten Batterien derselbe wurde. Der Etat stellte sich nunmehr wie folgt:

	Mannschaft		Pferde.
	12pfündige	6pfündige Batterie.	
Kapitain erster Klasse . . . . .	1	1	3
"  zweiter  "  . . . . .	1	1	3
Premier-Lieutenants . . . . .	2	2	2
Sekonde-Lieutenants . . . . .	2	2	4
Arzt . . . . .	1	1	1
Veterinär . . . . .	1	1	1
Sergeantmajor . . . . .	1	1	1
Batterieadjutant . . . . .	1	1	1
Sergeanten . . . . .	9	9	9
Fourier . . . . .	1	1	1
Korporale . . . . .	8	8	2
Trompeter . . . . .	3	3	3
Sattler . . . . .	1	1	—
Stellmacher . . . . .	1	1	—
Schmied . . . . .	1	1	—
Zimmermann . . . . .	1	1	—
Hufbeschlagschmiede . . . . .	2	2	—
Kanoniere 1. Klasse . . . . .	28	25	—
"  2.  "  . . . . .	68	55	—
Kanoniere Fahrer . . . . .	8	8	176
Willkür Fahrer . . . . .	93	93	
<b>Summa</b>	<b>227</b>	<b>211</b>	<b>194</b>

Die dem Unterrichte gewidmete Sorgfalt erlaubte mittelst Königl. Dekretes vom 11. April 1832 eine zwölfte Feldfußkompagnie zu errichten und dadurch die Zahl der bespannten Geschütze auf 108 zu bringen.

Da der Armee bisher die Mittel fehlten, Flüsse zu überbrücken, so schuf der Königl. Erlaß vom 27. Mai 1832 eine Pontonirkompagnie mit folgendem Etat:

	Kbysf.	Pferde.
Hauptmann erster Klasse . . . . .	1	3
"    zweiter " . . . . .	1	3
Premier-Lieutenant . . . . .	1	2
Sekunde-Lieutenant . . . . .	1	2
<b>Summa der Offiziere</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

	Kbysf.	Pferde.
Sergeantmajor . . . . .	1	—
Sergeanten . . . . .	6	—
Fourier . . . . .	1	—
Korporale . . . . .	8	—
Trompeter . . . . .	2	—
Pontoniere 1. Klasse . . . . .	25	—
"    2. " . . . . .	30	—
"    3. "    Müllern . . . . .	60	—
<b>Summa</b>	<b>133</b>	<b>—</b>

Diese Kompagnie hatte eine Equipage von 33 Fahrzeugen, die durch den Train bespannt wurden, nämlich:

- |  |   |
|--|---|
| 29 Haquets mit 24 Boten, 4 Nachen, Zubehdr, Tauwerk u. s. w. | } mit Vorräthen, Werkzeugen, Materialien u. s. w. |
| 2 Vorrathswagen  |   |
| 2 Feldschmieden  |   |

Mit dieser Equipage konnte die Kompagnie 100 Meter in 35 Minuten überbrücken und war im Stande allen Forderungen der Taktik zu genügen.

Bisher war es nicht möglich gewesen, dem Dekrete vom 10. November 1830 in Bezug auf die Errichtung einer Kompagnie reitender Artillerie nachzukommen. Ein Königl. Befehl vom 24. Juli 1833 ordnete an:



	Köpfe.	Reit-	Zugpferde.
Transport	32	41	—
Sattler . . . . .	1	—	—
Stellmacher . . . . .	1	—	—
Schmied . . . . .	1	—	—
Zimmermann . . . . .	1	—	—
Beschlagschmiede . . . . .	2	2	—
Kanoniere 1. Klasse . . . . .	28	—	—
"    2.    "    . . . . .	68	73	—
Fahrer Freiwillige . . . . .	8	—	—
"    Mühen . . . . .	80	—	152
<b>Summa</b>	<b>214</b>	<b>251</b>	

In Folge ministerieller Verfügung wurden am 1. Oktober 1832 die Feldartilleriedepotkompagnie und zwei Festungsbatterien mobilisirt, die beiden letzteren mittelst Pferden vom Train, so daß am Anfange Oktobers 1832 die Armee mit 136 bespannten Geschützen, darunter 8 reitenden, ins Feld rücken konnte.

In dem Maße, als sich die Mittel vermehrten, wurde auch der Instruktion und dem Dienstbetriebe mehr Aufmerksamkeit geschenkt, die man Anfangs hatte vernachlässigen müssen. So wurde durch Königl. Befehl vom 28. Januar 1833 die Stelle des Instrukteurs in der Feldartillerie wieder eingeführt.

Am 6. Mai 1833 wurde eine Fußbatterie in eine reitende nach dem eben mitgetheilten Etat umgewandelt. Ein Erlaß vom 4. April konstruirte die Artillerie wie folgt:

Ein Stab der Waffe,

Ein Regiment Feldartillerie umfassend:

1 Stab,

2 reitende Batterien,

11 Fußbatterien,

1 Depotkompagnie;

Drei Bataillone Festungsartillerie jedes bestehend aus:

1 Stab und

6 Kompagnien;

Eine Pontonierkompagnie,

Eine Artillerie-Handwerkskompagnie,

Eine Kompagnie Sedentair-Kanoniere,  
Ein Bataillon Artillerietrain umfassend:

1 Stab und  
4 Kompagnien.

Es war demnach die Artillerie aus 5 verschiedenen Korps gebildet, denen noch 3 Kompagnien attached waren.

Die Zusammensetzung des Stabes der gesammten Artillerie war:

Generallinspekteur . . . . .	1 mit 6 Pferden,
Obersten . . . . .	4 = 16 "
Oberst-Leutenants . . . . .	5 = 20 "
Majors . . . . .	5 = 15 "
Kapitains 1. Klasse . . . . .	5 = 15 "
" 2. " . . . . .	5 = 15 "
Leutenants . . . . .	3 = 6 "
Plazartilleristen 1. Klasse . . . . .	5 = — "
" 2. " . . . . .	7 = — "
Zeugoffiziere 1. Klasse . . . . .	7 = — "
" 2. " . . . . .	7 = — "
" 3. " . . . . .	13 = — "

Summa der Offiziere 69 mit 92 Pferden.

Artillerie-Kondukteure 1. Klasse	10
" " 2. "	10
" " 3. "	10
Arsenal-Portiers . . . . .	28
Kontrolleure 1. Klasse . . . . .	3
" 2. " . . . . .	4
Reutforen 1. Klasse . . . . .	1
" 2. " . . . . .	3

Summa der Unteroffiziere und Beamten 69

Dieses Personal wurde zum Dienste bei der Generallinspektion dem Ministerium, den Direktionen, in den Festungen, im Rationsarsenal, bei den Waffeninspektionen, der Geschützfabrik und Artillerschule verwendet.

Der Stab des Feldartillerie-Regiments 181

Oberst . . . . .	1 mit 4 Pferden,
Oberst-Lieutenant . . . . .	1 = 4 =
Major . . . . .	1 = 2 =
Kapitain-Instrukteur . . . . .	1 = 3 =
Kapitain-Adjutant . . . . .	1 = 3 =
Kapitain-Quartiermeister . . . . .	1 = 1 =
Lieutenant-Quartiermeister . . . . .	1 = 1 =
Bekleidungs- und Bewaffnungs-Offizier . . . . .	1 = — =
Regimentsarzt . . . . .	1 = 1 =
Bataillonsarzt . . . . .	1 = 1 =
Veterinär 1. Klasse . . . . .	1 = 2 =

Summa der Offiziere 13 mit 29 Pferden.

Unteroffizier-Adjutant . . . . .	1 = 1 =
Oberfeuerwerker . . . . .	1 = — =
Stabstrompeter . . . . .	1 = 1 =

Mit Unteroffiziers Rang	}	Schneidemeister . . . . .	1 = — =
		Schuhmachermeister . . . . .	1 = — =
		Wassenschmiedemeister . . . . .	1 = — =
		Sattlerrmeister . . . . .	1 = — =

Summa der Unteroffiziere 7 mit 2 Pferden.

Die Zusammensetzung der Fuß- und reitenden Batterien war die oben angegebene.

Der Stab für ein Bataillon Festungsartillerie wurde der Wichtigkeit dieses Kommandos entsprechend gebildet; jede der 6 Kompagnien wurde durch Hinzufügung von 2 Sergeanten, 2 Korporalen und 35 Kanonieren von 119 auf 158 Mann gebracht. Der Stab selbst zählte pro Bataillon:

Oberst-Lieutenant . . . . .	1 mit 4 Pferden,
Major . . . . .	1 = 3 =
Kapitain 2. Klasse . . . . .	1 = 3 =
Lieutenant-Adjutant . . . . .	1 = 2 =
Lieutenant-Quartiermeister . . . . .	1 = — =
Bekleidungs-Offizier . . . . .	1 = — =
Bataillonsarzt . . . . .	1 = 1 =
Chirurgus . . . . .	1 = 1 =

Summa der Offiziere 8 mit 14 Pferden.

Adjutant-Unteroffizier . . .	1
Oberfeuerwerker . . . . .	1
Stabstrompeter . . . . .	1
Schneidemeiſter . . . . .	1
Schuhmachermeiſter . . . . .	1
<b>Summa der Unteroffiziere</b>	<b>5</b>

Die als ungenügend erkannte Pontonierkompanie wurde um:

1 Premier-Lieutenant mit 2 Pferden,
1 Sekonde-Lieutenant " 2 "
1 Sergeant-Major Konſtruktionschef,
4 Sergeanten und
2 Korporale vermehrt.

Die 3 Klassen der Pontoniere ſollten zählen:

20 Handwerker
30 Pontoniere 2. Klasse und
120 " 3. Klasse.

Die Pontonierkompanie erhielt demnach einen Etat von:  
6 Offizieren mit 14 Pferden und 195 Unteroffizieren und Gemeinen.

Die Artillerie-Handwerkskompanie wurde um 2 Sergeanten vermehrt und erhielt einen Etat an Offizieren von:

1 Kapitain 1. Klasse,
1 Lieutenant und
2 Unterlieutenants.

Der Etat des Trainbataillons war wie folgt formirt:

Major . . . . .	1	mit	3	Pferden,
Lieutenant oder Unterlieutenant als Adjutant . . . . .	1	"	2	"
Lieutenant-Quartiermeiſter . . . . .	1	"	1	"
Bekleidungs-Offizier . . . . .	1	"	—	"
Bataillonsarzt . . . . .	1	"	1	"
Chirurgus . . . . .	1	"	1	"
Veterinär 1. Klasse . . . . .	1	"	2	"

**In Summa Offiziere**

Adjutant-Unteroffizier . . . . .	1 mit 1 Pferde,								
Stabsdrummetter . . . . .	1 = 1 "								
Mit Unteroffiziers-Rang	{ <table> <tr> <td>Schneidemeister . . . . .</td> <td>1 = — =</td> </tr> <tr> <td>Schulzschmiedemeister . . . . .</td> <td>1 = — =</td> </tr> <tr> <td>Wasserschmiedemeister . . . . .</td> <td>1 = — =</td> </tr> <tr> <td>Sattlermeister . . . . .</td> <td>1 = — =</td> </tr> </table>	Schneidemeister . . . . .	1 = — =	Schulzschmiedemeister . . . . .	1 = — =	Wasserschmiedemeister . . . . .	1 = — =	Sattlermeister . . . . .	1 = — =
		Schneidemeister . . . . .	1 = — =						
		Schulzschmiedemeister . . . . .	1 = — =						
		Wasserschmiedemeister . . . . .	1 = — =						
Sattlermeister . . . . .	1 = — =								
<hr/>									
Summa der Unteroffiziere	6 mit 2 Pferden.								

Der Etat jeder Trainkompagnie wurde von 224 auf 230 Mann und 308 Pferde gebracht durch Hinzufügung von:

- 1 Veterinair 2. Klasse,
- 2 Marechaux des logis,
- 2 Brigadiers,
- 1 Trompetter und
- 6 Pferde.

Diese Vermehrung der Kadre hatte sich als erforderlich bewiesen, um die Beaufsichtigung nicht illusorisch zu machen.

Hiernach bestand im April 1834 die gesammte Artillerie aus folgenden Theilen:

	Köpfe		Pferde	
	Offiziere.	Mannschaft.	für Offiziere.	Dienstpferde.
Etat der Waffe . . . . .	69	69	62	—
1 Feldartillerie-Regiment . . . . .	109	2977	235	2800
3 Bataillone Festungsartillerie . . . . .	96	2859	204	—
1 Pontonierkompagnie . . . . .	6	195	14	—
1 Handwerkskompagnie . . . . .	4	122	9	—
1 Kompagnie Sedentair-Kanoniere . . . . .	3	101	—	—
1 Bataillon Train . . . . .	24	926	46	1554
Summa	310	7249	600	4354

Diese Formation bestand nicht lange, denn die 16 vorhandenen reitenden Geschütze waren in keinem Verhältniß mit der Menge der Kavallerie, so daß ein Königl. Befehl vom 29. November 1834 die Verwandlung der dritten Feldfußkompagnie in eine Batterietender Artillerie anordnete.



Die Scheidung der Feld- von der Festungsartillerie zeigte sich unvorthellhaft für den Dienst wie für den Staatsschatz, da sie die administrativen Behörden vermehrte ohne wesentlichen Nutzen für die militärische Brauchbarkeit der Batterien.

Die Erfahrung bewies demnach die Vorthelle der Formation vom 27. Oktober 1830, die zwei Regimenter, jedes aus Feld- und Festungsartillerie bestehend, angeordnet hatte.

Nach der Trennung die Instruktion der verschiedenen Zweige schwierig und einseitig, Versetzungen waren schwieriger, das Ganze war unbeholfen und ließ die Einheit, die jede gute Militär-Organisation besitzen muß, nicht erreichen.

Dies sprach der Königl. Befehl vom 21. Februar 1836 aus, indem er sagte: Um die Organisation der Artillerie mehr in Einklang mit den Bedürfnissen des Dienstes zu bringen und gleichzeitig die Ausbildung zu vervollkommen, und die Administration einfacher und regelmäßiger zu gestalten, wird bestimmt, daß

1) die Truppen der Feld- und Festungs-Artillerie in drei Artillerie-Regimentern vereinigt werden, deren jedes aus:

- 1 Stabe,
- 6 Feldbatterien, reitende oder Fußbatterien,
- 6 Festungsbatterien und
- 1 Depotbatterie besteht;

2) der Artillerie-Train eine Eskadron bildet, die aus

- 1 Stabe,
- 4 Kompagnien und
- 1 Depotkadre besteht.

Die Zusammensetzung der Batterien wurde vervollständigt, indem die Feldbatterien 1 Marschal des logis, 1 Fourier und 8 Feuerwerker und die Festungsbatterien 6 Feuerwerker ihrem Etat hinzugefügt erhielten.

Jede Trainkompagnie wurde um 80 Mann und 170 Pferde verringert. Die übrigen Bestimmungen des organischen Dekrets vom 4. April 1834 wurden aufrecht erhalten.

Durch die neue Organisation waren die früheren 4 Theile der Artillerie durch 2 zusammengefaßt: mehr den Anforderungen des Dienstes entsprechend und zugleich die Zahl der be-

spannten Geschütze von 136 auf 144, von denen 92 reitender Artillerie, gebracht worden und nöthigenfalls auf 168 mittelst der drei Depotbatterien erhöht werden konnten.

Um diese Organisation ins Leben treten zu lassen, wurden die 4 mobilisirten Festungsbatterien definitiv in Feldbatterien vermandelt und durch 4 neue Batterien, nämlich 3 Festungs- und einer reitenden Batterie ersetzt.

Hiernach war das erste Artillerie-Regiment außer dem Stabe aus 2 reitenden, 4 Feldfuß-, 6 Festungsbatterien (von denen 2 noch zu organisiren) und einer Depotbatterie formirt.

Das zweite Artillerie-Regiment zählte 2 reitende Batterien (von denen eine noch zu organisiren), 4 Feldfuß-, 6 Festungs- und 1 Depotbatterie

Das dritte Artillerie-Regiment hatte 6 Feldfuß-, 6 Festungsbatterien (von denen 2 noch zu organisiren) und 1 Depotbatterie.

Die Gesamtsstärke der Artillerie nach der Organisation vom 21. Februar 1836 betrug demnach:

	Mannschaft		Pferde	
	Offiziere.	Unteroffiziere u. Gemeine.	für Offiziere.	Dienstpferde.
Stab der Waffe . . . . .	69	69	92	—
3 Artillerie-Regimenter . .	279	7191	564	3963
1 Pontonnier-Kompagnie . .	6	195	14	—
1 Handwerkskompagnie . .	4	122	8	—
1 Kompagnie Sedentair-Kanoniere . . . . .	4	110	—	—
1 Eskadron Train . . . . .	25	614	46	994
Summa	387	8301	724	4867

Im Vergleich mit der Organisation vom 4. April 1834 zeigte die von 1836 eine Vermehrung um 77 Offiziere, 1052 Unteroffiziere und Gemeine, 637 Pferde und 7 Batterien.

Diese Organisation war kaum ausgeführt, als man sie, die 21 Feldbatterien und 18 Festungsbatterien enthielt, für unzureichend erachtete, da der Ausbruch der Feindseligkeiten gegen das Ende des Jahres 1838 erwartet wurde.

Durch ministerielle Depesche vom 1. Dezember 1838 erhielt der Generalinspekteur die Ordre, die Organisation 4 neuer Batterien (2 Feldfuß- und 2 Festungs-) zu veranlassen. Das erste Regiment sollte hiernach eine Batterie jeder Art, das zweite Regiment eine Feldfuß- und das dritte Regiment eine Festungsbatterie formiren.

Obgleich die Regierung diese Vermehrung nicht ausreichend hielt, so wurde sie doch auf die Vorstellungen des Generalinspektors nicht überschritten, da eine weitere Vermehrung nur auf Kosten der Tüchtigkeit der bestehenden Batterien gewonnen werden konnte.

Das Projekt zwei weitere Batterien mobil zu machen, wurde demnach aufgegeben und der Königl. Erlaß vom 20. Januar 1839 beschränkte sich darauf, die Formation zweier neuen Trainkompagnien zu dekretiren, deren Zusammensetzung nach den Bestimmungen des Dekrets vom 21. Februar 1836 normirt wurde.

Die Organisation der 4 neuen Batterien wurde erst durch den Königl. Erlaß vom 8. Juni 1839 nach dem Friedensschlusse mit Holland vollständig geregelt. Dieser Erlaß basirte auf dem Grundsatz, daß die Artillerie-Regimenter auch auf dem Friedensfuße die Elemente ihrer Kriegsformation besitzen müßten.

Die Stärke der Artillerie war am 1. März 1839:

1 Stab,

3 Regimenter mit 4 reitenden Batterien,

16 Feldfuß "

20 Festungs "

3 Depot "

1 Traineskadron mit 6 Kompagnien und

1 Depot,

3 Spezialkompagnien,

in Summa 52 Batterien und Kompagnien, welche an Mannschaften und Pferden zählten:

	Kbyste		Pferde	
	Offiziere.	Mannschaft.	für Offiziere.	Dienstpferde.
Stab der Waffe . . .	69	69	92	—
1. Regiment, Stab und 15 Batterien . . .	105	2769	212	1554
2. Regiment, Stab und 14 Batterien . . .	101	2611	204	1554
3. Regiment, Stab und 14 Batterien . . .	97	2551	196	1245
1 Pontonierkompagnie	6	195	14	—
1 Sedentairkompagnie	4	110	—	—
1 Handwerkskompagnie	4	122	8	—
1 Traineskadron . . .	33	900	62	1340
Summa	419	9327	788	5693

Das war der Kulminationspunkt der Artillerie Belgiens. Da die Armee zu dieser Zeit 60000 Mann zählte, so hätte man nach den gewöhnlichen Prinzipien 180—240 bespannte Geschütze statt der vorhandenen 160 haben müssen, wodurch eine Vermehrung der Feldbatterien um 3 bis 10 bedingt worden wäre.

Diese Organisation hatte der Artillerie neun Jahre voll Mühen und Sorgen gekostet, sie waren mit Eifer und Hingebung ertragen worden. Die meisten Kommandostellen der Artillerie waren durch Offiziere niedrigeren Grades, als den die Stellung erforderte, besetzt, das Avancement floßte zuweilen trotz vielfacher Vakanzien.

Die gesteigerten Forderungen der Waffenfabrikanten und die Schwierigkeiten, die sich den Reparaturen und Veränderungen der Feuerwaffen in einer bestimmten Frist entgegenstellten, bewogen die Regierung zu Lüttich durch den Erlass vom 12. November 1837 eine Werkstätte für die Reparaturen der Feuerwaffen unter Aufsicht der Artillerie zu errichten und derselben eine provisorische Kompagnie von Waffenschmiedern zuzutheilen, die aus den Milizen der Infanterie-Regimenter, die die Waffenfabrikation erlernt hatten, gebildet wurde.

Diese Kompagnie erhielt mittelst Verfügung vom 5. Juni 1841 die nachstehende Zusammensetzung:

1 **Maréchal des logis chef,**  
 6 **Maréchaux des logis** Büchsenmacher,  
 1 **Fourier,**  
 6 **Brigadiers** Büchsenmacher,  
 2 **Trompeter,**  
 12 **Kanoniere 1. Klasse,**  
 172 = 2. Klasse,

in Summa 200 Mann, kommandirt von einem Kapitain und so vielen Leutenants und Unterleutenants, als das Bedürfniß ergeben würde.

Dagegen hatte die Ordre vom 5. Juni 1839 die 6 Monate-früher neuformirten zwei Artillerie-Trainkompagnien aufgelöst.

Die übrigen Vermehrungen der Batterien hielt man nicht nur aufrecht, sondern legte der Artillerie noch neue Verpflichtungen auf, so wurde eine Inspektion für die Pulverfabriken am 6. Mai 1837, eine vierte Artillerieledirektion am 2. Juni 1840 und eine pyrotechnische Schule am 25. Januar 1841 gegründet.

Die Erfahrung lehrte bald, daß die neue Zusammensetzung der Artillerie-Regimenter die Grenzen überschritt, die für die Beaufsichtigung durch einen Kommandeur, trotz allen Eifers und aller Thätigkeit erspreßlich sind. Dieses Resultat ließ sich erwarten, denn die Organisation von 1836 gab dem Artillerie-Regiment eine Stärke von 93 Offizieren, 2399 Mannschaften und 1547 Pferden, eine Stärke, die den Etat eines Kavallerie-Regiments, der 65 Offiziere, 1200 Mann und 1236 Pferde zählt, um 28 Offiziere, 1199 Mann und 311 Pferde übersteigt; die Vermehrungen von 1839 erhoben diese Differenz sogar auf 40 Offiziere, 1569 Mann und 530 Pferde.

Es erschien daher nothwendig, diesem Uebelstande abzuhelfen, eine Nothwendigkeit, die der Kriegsminister Buzen, der sonst die Deconomie unendlich liebte, den Kammern bei Gelegenheit des Budgets für 1842 darlegte.

Die Reorganisation der Artillerie in 4 Regimenter wurde in Folge des genannten Budgets durch Königl. Erlaß vom 4. Juni 1842 realisirt, hiernach zählte:

**das 1. Regiment:** 4 reitende und 6 Festungsbatterien,  
 neun jedes 5 Feldfuß- und 6 Festungsbatterien.

Der Etat der 4 Regimenter stellte sich auf:

	Mannschaft		Pferde.
	Offiziere.	Mann.	
1. Regiment: Stab und 10 Batterien . .	70	1853	1011
2. " " " " 11 " . .	78	2053	978
3. " " " " 11 " . .	78	2053	978
4. " " " " 11 " . .	78	2053	978
Summa der 4 Regimenter	304	8012	3945
Summa der 3 Regimenter 1839	303	7931	4965

Demnach 1842 mehr und weniger + 1 + 81 - 1020

Die Vertheilung der 43 Batterien in 4 Regimenter wurde durch das Organisationspatent vom 19. Mai 1845 definitiv genehmigt.

Bisher war nur die Rede vom Kriegsfuß der Artillerie, des Friedensetats ist keine Erwähnung geschehen. Eine gute Organisation muß den Uebergang von dem Zustande der Ruhe zu dem der Thätigkeit möglichst erleichtern. In dieser Rücksicht hat die Artillerie zahlreiche Veränderungen erlebt und ihren Etat je nach den Oscillationen der Politik vermindern oder vergrößern gesehen.

Die Nothwendigkeit eines geeigneten Friedensetats ist für Belgien dringender als für irgend einen anderen Staat, denn seine Hauptstadt befindet sich kaum 3 Tagemärsche von der Grenze, so daß ihm die Zeit mangeln kann, um die Equipagen zu organisiren, wenn der Friedensfuß nicht einen kräftigen Kern guter Truppen darbietet.

Dem Bewaffnungs-Paroxysmus von 1838 folgte das Entwaffnungsfieber und der Friedensetat, der nach der Organisation vom 21. Februar 1836 bestehen sollte:

für die reitende Batterie aus  
6 Offizieren, 126 Mann, 8 Offizier- und 88 Dienstpferden  
und für die Feldfußbatterie aus  
6 Offizieren, 121 Mann, 8 Offizier- und 42 Dienstpferden,  
wurde durch Königlichem Befehl vom 8. Juni 1839 auf eine Stärke gebracht:  
für die reitende Batterie von  
5 Offizieren, 113 Mann, 7 Offizier- und 88 Dienstpferden  
und für die Feldfußbatterie von  
5 Offizieren, 66 Mann, 7 Offizier- und 22 Dienstpferden,  
so daß demnach der Kriegsetat der Waffe von 1839 mit:

419 Offizieren, 9396 Mann, 788 Offizier- und 5693 Dienstpferden reduziert wurde auf den Friedensfuß von

339 Offizieren, 3609 Mann, 378 Offizier- und 892 Dienstpferden und letzterer demnach nur bildete vom Kriegsfuß

0,80 Offiziere, 0,38 Mann, 0,50 Offizier- und 0,15 Dienstpferde.

Diese Reduktion war zu bedeutend, als daß sie lange Bestand haben konnte. Kaum waren die Pferde verkauft, so verfinsterte sich der politische Horizont, das Ministerium verfügte daher den Ankauf von 600 Zugpferden. Man war so gezwungen junge Pferde statt der ausgebildeten und zu Spottpreisen veräußerten einzustellen.

Die Königl. Ordre vom 4. Juni 1842 setzte den Friedensfuß „als ein Minimum, das weitere Reduktionen ohne Gefährdung der Ausbildung und der Zukunft der Artillerie nicht erleiden könne“ fest, auf:

	Offiziere.	Mannschaft.	Offizier-	Dienstpferde.
für die reitende Batterie	5	120	10	110
für die Fuß-Batterie	5	85	10	50.

Der Kriegsfuß der Waffe

war nach der Organisation

von 1842 . . . . . 412            9261            769            4847.

Der Friedensfuß nach

Obigem . . . . . 320            4059            447            1328

Das Verhältnis beider

daher . . . . . 0,78            0,44            0,59            0,27.

Man hatte demnach das Mißverhältnis beider Etats verbessert, ohne freilich die Zahlen zu erreichen, die die Sicherung der Zukunft Belgiens bedingen möchte.

Die Formation der Waffe erlitt am 7. Juli 1847 eine neue Modifikation, die die Zahlen der Kadre bestimmte, den Etat der Mannschaften aber noch dem Dekrete vom 4. Juni 1842 oder dem Wohlgefallen der Administrativbehörde anheimgab.

Nach dieser Modifikation stellte sich der Kriegsfuß auf:

	Mense		Pferde	
	Offi- ziere.	Mann- schaften.	für Offiziere.	Dienst- pferde.
Stab der Waffe . . . . .	66	48	99	—
4 Regimenter . . . . .	332	7422	652	3133
1 Pontonierkompagnie . . . . .	6	195	14	—
1 Sedentärkompagnie . . . . .	4	70	—	—
1 Handwerkskompagnie . . . . .	4	122	1	—
1 Büchsenmacherkompagnie . . . . .	4	200	1	—
Traindivision . . . . .	11	197	21	349
Summa	427	8355	788	3772

Der Friedensetat war der folgende:

	Mense		Pferde	
	Offi- ziere.	Mann- schaften.	für Offiziere.	Dienst- pferde.
Stab der Waffe . . . . .	61	48	42	—
4 Regimenter . . . . .	231	3316	358	105
1 Pontonierkompagnie . . . . .	6	130	6	—
1 Feuerwerkskompagnie . . . . .	4	70	—	—
1 Handwerkskompagnie . . . . .	4	84	1	—
1 Büchsenmacherkompagnie . . . . .	4	150	1	—
Traindivision . . . . .	8	122	10	82
Summa	318	3920	418	1038

Das Verhältniß des Kriegs- zum

Friedensfuß daher = 1:0,75      0,47      0,53      0,28.

Demnach hatte die Artillerie nur  $\frac{1}{4}$  der zum Kriegsetat erforderlichen Offiziere, die Hälfte der Mannschaften und wenig mehr als  $\frac{1}{4}$  der Pferde auf dem Kriegsfuße.

Diese bedeutende Reduktion zeigte sich im Februar 1848 als schädlich, so daß man sich beeilte am 13. Mai 1848 einen beschränkten Kriegsetat eintreten zu lassen und zwar:



	Reitende Batterie.			Gyßige Fußbatterie.		
	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.
Kapitain-Kommandeur	1	3	—	1	3	—
Kapitain 2. Klasse	1	3	—	1	3	—
Lieutenants . . . . .	2	4	—	2	4	—
Unterlieutenants . . . . .	2	4	—	2	4	—
Chirurgus . . . . .	1	1	—	1	1	—
Veterinair . . . . .	1	1	—	1	1	—
Zahl der Offiziere	8	16	—	8	16	—
Marechal des logis chef . . . . .	1	1	—	1	1	—
Batterieadjutant . . . . .	1	1	—	1	1	—
Marechaux des logis	9	9	—	9	9	—
Fourier . . . . .	1	1	—	1	1	—
Brigadiers . . . . .	8	8	—	8	2	—
Brigadier-Feuerwerker	4	4	—	4	—	—
Trompeter . . . . .	2	1	—	2	2	—
Handwerker . . . . .	6	—	—	5	—	—
Kanoniere 1. Klasse . 26	} 64	96	12	—	—	
" 2. " 108			49	—	—	
Fahrer 1. Klasse . . . . .	—	—	11	—	} 96	
" 2. " . . . . .	—	—	46	—		
Summa	166	90	96	149	16	96
		186		112		

	12pfündige Batterie.			Divisionspark.		
	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.
Kapitain-Kommandeur	1	3	—	—	—	—
Kapitain 2. Klasse	1	3	—	1	3	—
Lieutenants . . . . .	2	4	—	1	2	—
Unterlieutenants . . . . .	2	4	—	1	2	—
Chirurgus . . . . .	1	1	—	1	—	—
Veterinair . . . . .	1	1	—	1	—	—
Zahl der Offiziere	8	16	—	5	—	—

Adjutant-Unteroffizier . . . . .	1 mit 1 Pferde,	
Stabsstrompeter . . . . .	1 " 1 "	
Mit Unteroffiziers-Rang	{ Schnellbermeister . . 1 " — " { Schuhmachermeister . 1 " — " { Waffenschmiedemeister 1 " — " { Sattlermeister . . . 1 " — "	
		Summa der Unteroffiziere 6 mit 2 Pferden.

Der Etat jeder Trainkompagnie wurde von 224 auf 230 Mann und 388 Pferde gebracht durch Hinzufügung von:

- 1 Veterinair 2. Klasse,
- 2 Marechaux des logis,
- 2 Brigadiers,
- 1 Trompeter und
- 6 Pferde.

Diese Vermehrung der Kadre hatte sich als erforderlich bewiesen, um die Beaufsichtigung nicht illusorisch zu machen.

Hienach bestand im April 1834 die gesammte Artillerie aus folgenden Theilen:

	Köpfe		Pferde	
	Offiziere.	Mannschaft.	für Offiziere.	Dienstpferde.
Stab der Waffe . . . . .	69	69	62	—
1 Feldartillerie-Regiment . . . . .	109	2977	235	2800
3 Bataillone Festungsartillerie . . . . .	96	2859	204	—
1 Pontonierkompagnie . . . . .	6	195	14	—
1 Handwerkskompagnie . . . . .	4	122	9	—
1 Kompagnie Seditair-Kanoniere . . . . .	3	101	—	—
1 Bataillon Train . . . . .	24	926	46	1554
Summa	310	7249	600	4354

Diese Formation bestand nicht lange, denn die 16 vorhandenen rollenden Geschütze waren in keinem Verhältniß mit der Menge der Kavallerie, so daß ein Königl. Befehl vom 29. November 1834 die Verwandlung der dritten Feldfußkompagnie in eine Batterie rollender Artillerie anordnete.

Die Scheidung der Feld- von der Festungsartillerie zeigte sich unvorteilhaft für den Dienst wie für den Staatsschatz, da sie die administrativen Behörden vermehrte ohne wesentlichen Nutzen für die militärische Brauchbarkeit der Batterien.

Die Erfahrung bewies demnach die Vorteile der Formation vom 27. Oktober 1830, die zwei Regimenter, jedes aus Feld- und Festungsartillerie bestehend, angeordnet hatte.

Nach der Trennung war die Instruktion der verschiedenen Zweige schwierig und einseitig, Versehungen waren schwieriger, das Ganze war unbeholfen und ließ die Einheit, die jede gute Militär-Organisation besitzen muß, nicht erreichen.

Dies sprach der Königl. Befehl vom 21. Februar 1836 aus, indem er sagte: Um die Organisation der Artillerie mehr in Einklang mit den Bedürfnissen des Dienstes zu bringen und gleichzeitig die Ausbildung zu vervollkommen, und die Administration einfacher und regelmäßiger zu gestalten, wird bestimmt, daß

1) die Truppen der Feld- und Festungs-Artillerie in drei Artillerie-Regimentern vereinigt werden, deren jedes aus:

1 Stabe,

6 Feldbatterien, reitende oder Fußbatterien,

6 Festungsbatterien und

1 Depotbatterie besteht;

2) der Artillerie-Train eine Eskadron bildet, die aus

1 Stabe,

4 Kompagnien und

1 Depotkadre besteht.

Die Zusammensetzung der Batterien wurde vervollständigt, indem die Feldbatterien 1 Marschal dos logis, 1 Fourier und 8 Feuerwerker und die Festungsbatterien 6 Feuerwerker ihrem Etat hinzugefügt erhielten.

Jede Trainkompagnie wurde um 80 Mann und 170 Pferde verringert. Die übrigen Bestimmungen des organischen Dekrets vom 4. April 1834 wurden aufrecht erhalten.

Durch die neue Organisation waren die früheren 4 Theile der Artillerie durch 3 homogenere und mehr den Anforderungen des Dienstes entsprechende Korps ersetzt, während zugleich die Zahl der be-

spannten Geschütze von 136 auf 144, von denen 32 reitender Artillerie, gebracht worden und nöthigenfalls auf 168 mittelst der drei Depotbatterien erhöht werden konnten.

Um diese Organisation ins Leben treten zu lassen, wurden die 4 mobilisirten Festungsbatterien definitiv in Feldbatterien vermandelt und durch 4 neue Batterien, nämlich 3 Festungs- und einer reitenden Batterie ersetzt.

Hiernach war das erste Artillerie-Regiment außer dem Stabe aus 2 reitenden, 4 Feldfuß-, 6 Festungsbatterien (von denen 2 noch zu organisiren) und einer Depotbatterie formirt.

Das zweite Artillerie-Regiment zählte 2 reitende Batterien (von denen eine noch zu organisiren), 4 Feldfuß-, 6 Festungs- und 1 Depotbatterie

Das dritte Artillerie-Regiment hatte 6 Feldfuß-, 6 Festungsbatterien (von denen 2 noch zu organisiren) und 1 Depotbatterie.

Die Gesamtkräfte der Artillerie nach der Organisation vom 21. Februar 1836 betrug demnach:

	Mannschaft		Pferde	
	Offiziere.	Unteroffiziere u. Gemeine.	für Offiziere.	Dienstpferde.
Stab der Waffe . . . . .	69	69	92	—
3 Artillerie-Regimenter . . .	279	7191	564	3963
1 Pontonier-Kompagnie . . .	6	195	14	—
1 Handwerkskompagnie . . .	4	122	8	—
1 Kompagnie Sedentair-Kanoniere . . . . .	4	110	—	—
1 Eskadron Train . . . . .	25	614	46	994
<b>Summa</b>	<b>387</b>	<b>8301</b>	<b>724</b>	<b>4867</b>

Im Vergleich mit der Organisation vom 4. April 1834 zeigte die von 1836 eine Vermehrung um 77 Offiziere, 1052 Unteroffiziere und Gemeine, 637 Pferde und 7 Batterien.

Diese Organisation war kaum ausgeführt, als man sie, die 21 Feldbatterien und 18 Festungsbatterien enthielt, für unzureichend erachtete, da der Ausbruch der Feindseligkeiten gegen das Ende des Jahres 1838 erwartet wurde.

Durch ministerielle Depesche vom 1. Dezember 1838 erhielt der Generalinspekteur die Ordre, die Organisation 4 neuer Batterien (2 Feldfuß- und 2 Festungs-) zu veranlassen. Das erste Regiment sollte hiernach eine Batterie jeder Art, das zweite Regiment eine Feldfuß- und das dritte Regiment eine Festungsbatterie formiren.

Obgleich die Regierung diese Vermehrung nicht ausreichend hielt, so wurde sie doch auf die Vorstellungen des Generalinspektors nicht überschritten, da eine weitere Vermehrung nur auf Kosten der Tüchtigkeit der bestehenden Batterien gewonnen werden konnte.

Das Projekt zwei weitere Batterien mobil zu machen, wurde demnach aufgegeben und der Königl. Erlaß vom 20. Januar 1839 beschränkte sich darauf, die Formation zweier neuen Trainkompagnien zu dekretiren, deren Zusammensetzung nach den Bestimmungen des Dekrets vom 21. Februar 1836 normirt wurde.

Die Organisation der 4 neuen Batterien wurde erst durch den Königl. Erlaß vom 8. Juni 1839 nach dem Friedensschlusse mit Holland vollständig geregelt. Dieser Erlaß basirte auf dem Grundsatz, daß die Artillerie-Regimenter auch auf dem Friedensfuße die Elemente ihrer Kriegsformation besitzen müßten.

Die Stärke der Artillerie war am 1. März 1839:

- 1 Stab,
- 3 Regimenter mit 4 reitenden Batterien,
  - 16 Feldfuß =
  - 20 Festungs =
  - 3 Depot =
- 1 Traineskadron mit 6 Kompagnien und
  - 1 Depot,
- 3 Spezialkompagnien,

in Summa 52 Batterien und Kompagnien, welche an Mannschaften und Pferden zählten:

Aus den vorstehenden Angaben ist ersichtlich, daß dieser Bauplatz bis auf — 4 Fuß a. M. aus nachgebendem oder schlechtem Baugrunde besteht; indem erst in dieser Tiefe, also von 10 Fuß vom Erdbhorizont an gerechnet, ein mächtiges Lager feinen Sandes angetroffen wurde und die oberen deckenden Schichten aus losem Erdreiche von ungleichmäßiger Beschaffenheit bestehen, welche von der Art waren, daß nicht mit Sicherheit ein 60 Fuß langes, 38 Fuß tiefes und 2 Stockwerk — in den Umfassungsmauern 45 Fuß — hohes massives Gebäude darauf aufgeführt werden konnte.

Um das tiefe Senken der Fundamente bis auf die in der Tiefe befindliche festere Erdschicht zu vermeiden, welches sehr kostbar erschien, wurde beschlossen, die Fundamentirung dieses neuen Militär-Arresthauses auf 3 Fuß dicke Sandschüttungen zu gründen, d. h. 4 Fuß tiefer als das natürliche Terrain, also von + 2 Fuß bis — 1 Fuß a. M., welche unter der ganzen Fläche des neu zu erbauenden Gebäudes durchgehen und von allen Seiten circa 8 Fuß und anschließend an die ziemlich steil abgestochenen Erdbbschungen der Baugrube überstehen sollte.

#### Verfahren bei Formirung der Sandschüttungen.

Nachdem die Ausschachtung der Baugrube auf circa 84 Fuß mittlerer Länge, 62 Fuß mittlerer Breite und 7 Fuß Tiefe, von + 6 Fuß bis — 1 Fuß a. M. und bei circa  $\frac{1}{4}$  Anlage der Bbschungen, erfolgt, und auch die Stelle zur Anlage einer Latrine an einer der Nebenseiten des Gebäudes in gleicher Art ausgehoben worden, wurde die Sohle der großen Baugrube ganz horizontal gelegt. Hierbei fand sich eine Stelle in der Mitte des Gebäudes, 24 Fuß lang und 2 Fuß breit, welche circa 1 Fuß tief den besten speckartigen Pferdeminger enthielt. Letzterer wurde entfernt, die Sohle dieser kleinen Grube ebenfalls wagerecht gelegt und schleunigst — da das Grundwasser überhand nahm — mit nachstehend näher beschriebenen Methode ausgefüllt und aufs Beste festgestampft. — Gleichzeitig wurde an einer Ecke der Baugrube, aber außerhalb der Sandschüttung ein kleiner Schacht von einigen Fuß Tiefe abgetauft, in welchem das Grundwasser sammeln und auch nöthigen Falls während der Formirung der Sandschichten ausgeschöpft werden konnte.

Da der gelbliche, reine, feine Kiesel sand, aus welchem alle größeren und kleineren Kieselsteine entfernt waren, bereits nach Bedarf dicht bei der Baugrube vorher angefahren worden, konnte das Einfahren des Sandes in die Baugrube sofort beginnen. Während dieser Arbeit wurde in der Sohle der Baugrube nochmals an 5 Stellen der Erdbohrer angefeßt und bei 12 Fuß Tiefe, also — 13 Fuß a. M. auch kein anderes Resultat, als oben angegeben, erzielt.

Die Bohrversuche wurden demnach nicht weiter fortgesetzt, Behufs gleichmäßiger Schüttens der Sandschichten dagegen an allen Ecken der Baugrubensohle 8 Fuß lange, 3 Zoll starke, runde Pfähle 4 Fuß tief eingeschlagen, woran, von der stets horizontal gehaltenen Sohle der Baugrube aus, mittels der Wassermenge ein Maßstab von 3 Fuß angetragen wurde.

Die erste Lage Sand wurde 14 Zoll hoch in der Art durch die ganze Baugrube angeschüttet, daß sich der Sand an allen Seiten der Erdböschungen fest angeschlossen. Hierüber wurde eine Schicht Waldfädter Puderalk,  $\frac{1}{4}$  Zoll stark, gestreut, welche zuerst mäßig mittels der Gießkanne und dann mit Eimern begossen wurde, bis sich der Kalk vollkommen gelbcht und als Kalkmilch mit dem Sande vermischt hatte.

Da diese Sand- und Kalkschicht sich nun oberhalb zu einer mörtelartigen Masse verbunden hatte, so mußte, um das Feststampfen dieser Kalkschicht ausführen zu können, noch 1 Zoll starker Sandüberzug erfolgen, welcher wiederum stark begossen wurde, bis die nunmehr 15 Zoll starke Sandschicht vollkommen mit Wasser gesättigt erschien.

Das taktmäßige Stampfen erfolgte mit 12 runden Stampfen von Eichenholz, à 1½ Fuß hoch bei 9 Zoll Durchmesser, mit einem Stiel versehen — ganz in der Art, wie solches bei den Plac- und Regulirungs-Arbeiten 2c. geschieht — wobei besonders darauf gesehen wurde, daß nach Tempo gestampft ward und die Stampfen dicht an einander blieben. Während diesem hteren Hin- und Herstampfen wurde gleichzeitig durch Anwendung einer kleinen Feuerspritze mit Schlauch der Sand gleichförmig naß erhalten.

Als nun ein Sinken des ganz nassen Sandes bei dem Stampfen, welches sich durch ein eigenthümliches Klängen markirte, nicht mehr bemerkbar machte, wurde das Stampfen eingestellt; die 15 Zoll mäch-

Der Etat der 4 Regimenter stellte sich auf:

	Mannschaft		Pferde.
	Offiziere.	Mann.	
1. Regiment: Stab und 10 Batterien . .	70	1853	1011
2. " " " " " . .	78	2053	978
3. " " " " " . .	78	2053	978
4. " " " " " . .	78	2053	978
Summa der 4 Regimenter	304	8012	3945
Summa der 3 Regimenter 1839	903	7931	4965
Demnach 1842 mehr und weniger	+ 1	+ 81	- 1020

Die Vertheilung der 43 Batterien in 4 Regimenter wurde durch das Organisationspatent vom 19. Mai 1845 definitiv genehmigt.

Bisher war nur die Rede vom Kriegsfuß der Artillerie, des Friedenssetats ist keine Erwähnung geschehen. Eine gute Organisation muß den Uebergang von dem Zustande der Ruhe zu dem der Thätigkeit möglichst erleichtern. In dieser Rücksicht hat die Artillerie zahlreiche Veränderungen erlebt und ihren Etat je nach den Oscillationen der Politik vermindern oder vergrößern gesehen.

Die Nothwendigkeit eines geeigneten Friedenssetats ist für Belgien dringender als für irgend einen anderen Staat, denn seine Hauptstadt befindet sich kaum 3 Tagemärsche von der Grenze, so daß ihm die Zeit mangeln kann, um die Equipagen zu organisiren, wenn der Friedensfuß nicht einen kräftigen Kern guter Truppen darbietet.

Dem Bewaffnungs-Paroxismus von 1838 folgte das Entwaffnungsieber und der Friedenssetat, der nach der Organisation vom 21. Februar 1836 bestehen sollte:

für die reitende Batterie aus  
6 Offizieren, 126 Mann, 8 Offizier- und 88 Dienstpferden  
und für die Feldfußbatterie aus  
6 Offizieren, 121 Mann, 8 Offizier- und 42 Dienstpferden,  
wurde durch königlichen Befehl vom 8. Juni 1839 auf eine Stärke gebracht:  
für die reitende Batterie von  
5 Offizieren, 113 Mann, 7 Offizier- und 88 Dienstpferden  
und für die Feldfußbatterie von  
5 Offizieren, 66 Mann, 7 Offizier- und 22 Dienstpferden,  
so daß demnach der Kriegsetat der Waffe von 1839 mit:



419 Offizieren, 9396 Mann, 788 Offizier- und 5693 Dienstpferden reduziert wurde auf den Friedensfuß von

339 Offizieren, 3609 Mann, 378 Offizier- und 892 Dienstpferden und letzterer demnach nur bildete vom Kriegsfuß

0,80 Offiziere, 0,38 Mann, 0,50 Offizier- und 0,15 Dienstpferde.

Diese Reduktion war zu bedeutend, als daß sie lange Bestand haben konnte. Kaum waren die Pferde verkauft, so verfinsterte sich der politische Horizont, das Ministerium verfügte daher den Ankauf von 600 Zugpferden. Man war so gezwungen junge Pferde statt der ausgebildeten und zu Spottpreisen veräußerten einzustellen.

Die Königl. Ordre vom 4. Juni 1842 setzte den Friedensfuß „als ein Minimum, das weitere Reduktionen ohne Gefährdung der Ausbildung und der Zukunft der Artillerie nicht erleiden könne“ fest, auf:

	Offiziere.	Mannschaft.	Offizier-	Dienstpferde.
für die rettende Batterie	5	120	10	110
für die Feldfuß-Batterie	5	85	10	50.

Der Kriegsfuß der Waffe war nach der Organisation

von 1842 . . . . . 412            9261            769            4847.

Der Friedensfuß nach

Obigem . . . . . 320            4059            447            1328

Das Verhältnis beider

daher . . . . . 0,78            0,44            0,59            0,27.

Man hatte demnach das Mißverhältnis beider Etats verbessert, ohne freilich die Zahlen zu erreichen, die die Sicherung der Zukunft Belgiens bedingen müßte.

Die Formation der Waffe erlitt am 7. Juli 1847 eine neue Modifikation, die die Zahlen der Kadre bestimmte, den Etat der Mannschaften aber noch dem Dekrete vom 4. Juni 1842 oder dem Wohlgefallen der Administrativbehörde anheimgab.

Nach dieser Modifikation stellte sich der Kriegsfuß auf:

	Mann-		Pferde	
	Off- ziere.	Mann- schaften.	für Offiziere.	Dienst- pferde.
Etat der Bafis . . . . .	66	48	99	—
4 Regimenter . . . . .	332	7422	652	313
1 Pontonierkompagnie . . . . .	6	195	14	—
1 Schenkalkompagnie . . . . .	4	70	—	—
1 Handwerkerkompagnie . . . . .	4	122	1	—
1 Büchsenmacherkompagnie . . . . .	4	200	1	—
Traindivision . . . . .	11	197	21	39
<b>Summa</b>	<b>427</b>	<b>8355</b>	<b>788</b>	<b>372</b>

Der Friedensetat war der folgende:

	Mann-		Pferde	
	Off- ziere.	Mann- schaften.	für Offiziere.	Dienst- pferde.
Etat der Bafis . . . . .	61	48	42	—
4 Regimenter . . . . .	231	3316	358	105
1 Pontonierkompagnie . . . . .	6	130	6	—
1 Feuerwerkskompagnie . . . . .	4	70	—	—
1 Handwerkerkompagnie . . . . .	4	84	1	—
1 Büchsenmacherkompagnie . . . . .	4	150	1	—
Traindivision . . . . .	8	122	10	82
<b>Summa</b>	<b>318</b>	<b>3920</b>	<b>418</b>	<b>1038</b>

Das Verhältniß des Kriegs- zum

Friedensfuß daher = 1 : 0,75    0,47    0,53    0,28.

Demnach hatte die Artillerie nur  $\frac{1}{4}$  der zum Kriegsetat erforderlichen Offiziere, die Hälfte der Mannschaften und wenig mehr als  $\frac{1}{4}$  der Pferde auf dem Kriegsfuße.

Diese bedeutende Reduktion zeigte sich im Februar 1848 als schädlich, so daß man sich beeilte am 13. Mai 1848 einen beschränkten Kriegsetat eintreten zu lassen und zwar:

	Reitende Batterie.			Gyßdige Fußbatterie.		
	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.
Kapitain-Kommandeur	1	3	—	1	3	—
Kapitain 2. Klasse	1	3	—	1	3	—
Leutenants	2	4	—	2	4	—
Unterleutenants	2	4	—	2	4	—
Chirurgus	1	1	—	1	1	—
Veterinair	1	1	—	1	1	—
Zahl der Offiziere	8	16	—	8	16	—
Marechal des logis chef	1	1	—	1	1	—
Batterieadjutant	1	1	—	1	1	—
Marechaux des logis	9	9	—	9	9	—
Fourier	1	1	—	1	1	—
Brigadlers	8	8	—	8	2	—
Brigadier-Feuerwerker	4	4	—	4	—	—
Trompeter	2	1	—	2	2	—
Handwerker	6	—	—	5	—	—
Kanoniere 1. Klasse	26	64	96	12	—	—
" 2. "	108			49	—	—
Fahrer 1. Klasse	—	—	—	11	—	96
" 2. "	—	—	—	46	—	
Summa	166	90	96	149	16	96
		186		112		

	12pfündige Batterie.			Divisionspark.		
	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.	Rdysf.	Reit-	Zugpferde.
Kapitain-Kommandeur	1	3	—	—	—	—
Kapitain 2. Klasse	1	3	—	1	3	—
Leutenants	2	4	—	1	2	—
Unterleutenants	2	4	—	1	2	—
Chirurgus	1	1	—	1	1	—
Veterinair	1	1	—	1	1	—
Zahl der Offiziere	8	16	—	5	9	—

Am 26. Oktober 1848 wurde die Sedentair-Kompagnie aufgelöst und beraubte man hierdurch die Regimenter der Wohlthat, altgediente Leute in diese versehen zu können.

Am 20. September 1850 wurde die 20. Feldfußbatterie aufgelöst, gleichzeitig wurden sämtliche Feldbatterien auf einen solchen Frießfuß zurückgeführt, daß es dem Regimente schwer fallen möchte, eine einzige Kriegsbatterie mit den erforderlichen Bespannungen für 28 Fahrzeuge zu versehen.

Der Verfasser, Major Hippert, Adjutant des Generalinspektors der Artillerie, General-Leutnant de Klem, schließt diese Zusammenstellung mit den Worten:

„Die Stärke der Artillerie entspricht demnach keineswegs den Forderungen ihrer Bestimmung in so weit, als es das Interesse der Vertheidigung des Landes wünschen läßt.“

## III.

## Ueber Fundamentirung auf Sand.

(Auf Grund höheren Orts mitgetheilter Berichte über auch für Militair-Gebäude gleichfalls wichtigen Fundamentirung auf Sand, sind die nachfolgenden Aufsätze hier zugestellt worden.)

---

- A. Bericht über die Fundamentirung auf Sandschüttungen, welche beim Bau eines neuen normalen Militair-Arresthauses auf dem Domänial-Grundstücke bei der Minoriten-Kaserne in Münster zur Anwendung gekommen ist.

Die Untersuchungen des Baugrundes wurden mittelst des Erdbohrers und durch Aufgrabung vorgenommen, welche ergaben, daß bei den an 5 verschiedenen Stellen ausgeführten Bohrungen und bei dem + 6 Fuß a. M. liegenden Bauhorizonte bis + 4 Fuß a. M. Gartenerde, 2 Fuß darunter von + 4 Fuß bis + 2 Fuß Ziegel- und Bruchsteinschutt, 1 Fuß tiefer von + 2 Fuß bis + 1 Fuß aufgeschwämmter und aufgefällter schwarzer Boden, 1 Fuß tiefer von + 1 Fuß bis + 0 ganz feiner blauer Sand, gemischt mit erweichtem blauen Thon, 4 Fuß tiefer von + 0 bis - 4 Fuß blauer, ganz erweichter Thon und von - 4 Fuß eine mächtige, ganz feine, nasse, trieb sandartige Sandschicht, in welcher bis - 21 Fuß gebohrt worden, gefunden wurde; wobei zu bemerken ist, daß der gewöhnliche Wasserstand des unweit vorbeifließenden Aa-Flusses + 2 Fuß, der höhere + 6 Fuß und der höchste Wasserstand der Aa + 7 Fuß a. M. angenommen ist.

Aus den vorstehenden Angaben ist ersichtlich, daß dieser Bauplatz bis auf — 4 Fuß a. M. aus nachgebendem oder schlechtem Baugrunde besteht; indem erst in dieser Tiefe, also von 10 Fuß vom Erdbhorizont an gerechnet, ein mächtiges Lager feinen Sandes angetroffen wurde und die oberen deckenden Schichten aus losem Erdreiche von ungleichmäßiger Beschaffenheit bestehen, welche von der Art waren, daß nicht mit Sicherheit ein 60 Fuß langes, 38 Fuß tiefes und 2 Stockwerk — in den Umfassungsmauern 45 Fuß — hohes massives Gebäude darauf aufgeführt werden konnte.

Um das tiefe Senken der Fundamente bis auf die in der Tiefe befindliche festere Erdschicht zu vermeiden, welches sehr kostbar erschien, wurde beschlossen, die Fundamentirung dieses neuen Militär-Arresthauses auf 3 Fuß dicke Sandschüttungen zu gründen, d. h. 4 Fuß tiefer als das natürliche Terrain, also von + 2 Fuß bis — 1 Fuß a. M., welche unter der ganzen Fläche des neu zu erbauenden Gebäudes durchgehen und von allen Seiten circa 8 Fuß und anschließend an die ziemlich steil abgestochenen Erdbbschungen der Baugrube übersehen sollte.

#### Verfahren bei Formirung der Sandschüttungen.

Nachdem die Ausschachtung der Baugrube auf circa 84 Fuß mittlerer Länge, 62 Fuß mittlerer Breite und 7 Fuß Tiefe, von + 6 Fuß bis — 1 Fuß a. M. und bei circa  $\frac{1}{4}$  Anlage der Bbschungen, erfolgt, und auch die Stelle zur Anlage einer Latrine an einer der Siebelseiten des Gebäudes in gleicher Art ausgehoben worden, wurde die Sohle der großen Baugrube ganz horizontal gelegt. Hierbei fand sich eine Stelle in der Mitte des Gebäudes, 24 Fuß lang und 24 Fuß breit, welche circa 1 Fuß tief den besten speckartigen Pferde-dünger enthielt. Letzterer wurde entfernt, die Sohle dieser kleinen Grube ebenfalls wagerecht gelegt und schleunigst — da das Grundwasser überhand nahm — mit nachstehend näher beschriebener Kiesande ausgefüllt und aufs Beste festgestampft. — Gleichzeitig wurde an einer Ecke der Baugrube, aber außerhalb der Sandschüttung, ein kleiner Schacht von einigen Fußsen Tiefe abgetauft, in welchem sich das Grundwasser sammeln und auch nöthigen Falls während der Formirung der Sandschichten ausgeschöpft werden konnte.

Da der gelbliche, reine, feine Kiesel sand, aus welchem alle größeren und kleineren Kieselsteine entfernt waren, bereits nach Bedarf dicht bei der Baugrube vorher angefahren worden, konnte das Einfahren des Sandes in die Baugrube sofort beginnen. Während dieser Arbeit wurde in der Sohle der Baugrube nochmals an 5 Stellen der Erdbohrer angelegt und bei 12 Fuß Tiefe, also — 13 Fuß a. M. auch kein anderes Resultat, als oben angegeben, erzielt.

Die Bohrversuche wurden demnach nicht weiter fortgesetzt, Behufs gleichmäßiger Schüttens der Sandschichten dagegen an allen Ecken der Baugrubensohle 8 Fuß lange, 3 Zoll starke, runde Pfähle 4 Fuß tief eingeschlagen, woran, von der stets horizontal gehaltenen Sohle der Baugrube aus, mittels der Wasserwaage ein Maßstab von 3 Fuß angetragen wurde.

Die erste Lage Sand wurde 14 Zoll hoch in der Art durch die ganze Baugrube angeschüttet, daß sich der Sand an allen Seiten der Erdbbüchungen fest angeschlossen. Hierüber wurde eine Schicht Waldfädter Puderalk,  $\frac{1}{4}$  Zoll stark, gestreut, welche zuerst mäßig mittels der Gießkanne und dann mit Eimern begossen wurde, bis sich der Kalk vollkommen gelbcht und als Kalkmilch mit dem Sande vermischt hatte.

Da diese Sand- und Kalkschicht sich nun oberhalb zu einer mehrtelartigen Masse verbunden hatte, so mußte, um das Feststampfen dieser Kalkschicht ausführen zu können, noch 1 Zoll starker Sandüberzug erfolgen, welcher wiederum stark begossen wurde, bis die nunmehr 15 Zoll starke Sandschicht vollkommen mit Wasser gesättigt erschien.

Das taktmäßige Stampfen erfolgte mit 12 runden Stampfen von Eichenholz, à  $1\frac{1}{2}$  Fuß hoch bei 9 Zoll Durchmesser, mit einem Stiel versehen — ganz in der Art, wie solches bei den Plac- und Regulirungs-Arbeiten etc. geschieht — wobei besonders darauf gesehen wurde, daß nach Tempo gestampft ward und die Stampfen dicht an einander blieben. Während diesem hteren Hin- und Herstampfen wurde gleichzeitig durch Anwendung einer kleinen Feuerspritze mit Schlauch der Sand gleichförmig naß erhalten.

Als nun ein Sinken des ganz nassen Sandes bei dem Stampfen, welches sich durch ein eigenthümliches Klängen markirte, nicht mehr bemerkbar machte, wurde das Stampfen eingestellt; die 15 Zoll mächtig

Aus den vorstehenden Angaben ist ersichtlich, daß dieser Bauplatz bis auf — 4 Fuß a. M. aus nachgebendem oder schlechtem Baugrunde besteht; indem erst in dieser Tiefe, also von 10 Fuß vom Erdbhorizont an gerechnet, ein mächtiges Lager feinen Sandes angetroffen wurde und die oberen deckenden Schichten aus losem Erdreich von ungleichmäßiger Beschaffenheit bestehen, welche von der Art waren, daß nicht mit Sicherheit ein 60 Fuß langes, 38 Fuß tiefes und 2 Stockwerk — in den Umfassungsmauern 45 Fuß — hohes massives Gebäude darauf aufgeführt werden konnte.

Um das tiefe Senken der Fundamente bis auf die in der Tiefe befindliche festere Erdschicht zu vermeiden, welches sehr kostbar erschien, wurde beschlossen, die Fundamentirung dieses neuen Militär-Arresthauses auf 3 Fuß dicke Sandschüttungen zu gründen, d. h. 4 Fuß tiefer als das natürliche Terrain, also von + 2 Fuß bis — 1 Fuß a. M., welche unter der ganzen Fläche des neu zu erbauenden Gebäudes durchgehen und von allen Seiten circa 8 Fuß und anschließend an die ziemlich steil abgestochenen Erdböschungen der Baugrube überstehen sollte.

#### Verfahren bei Formirung der Sandschüttungen.

Nachdem die Ausschachtung der Baugrube auf circa 84 Fuß mittlerer Länge, 62 Fuß mittlerer Breite und 7 Fuß Tiefe, von + 6 Fuß bis — 1 Fuß a. M. und bei circa  $\frac{1}{4}$  Anlage der Böschungen, erfolgt, und auch die Stelle zur Anlage einer Latrine an einer der Nebenseiten des Gebäudes in gleicher Art ausgehoben worden, wurde die Sohle der großen Baugrube ganz horizontal gelegt. Hierbei fand sich eine Stelle in der Mitte des Gebäudes, 24 Fuß lang und 24 Fuß breit, welche circa 1 Fuß tief den besten speckartigen Pferdedünger enthielt. Letzterer wurde entfernt, die Sohle dieser kleinen Grube ebenfalls wagerecht gelegt und schleunigst — da das Grundwasser überhand nahm — mit nachstehend näher beschriebenerm Kiesande ausgefüllt und aufs Beste festgeklopft. — Gleichzeitig wurde an einer Ecke der Baugrube, aber außerhalb der Sandschüttung, ein kleiner Schacht von einigen Fuß Tiefe abgetauft, in welchem sich das Grundwasser sammeln und auch nöthigen Falls während der Formirung der Sandschichten ausgeschöpft werden konnte.



Da der gelbliche, reine, feine Kies sand, aus welchem alle größeren und kleineren Kieselsteine entfernt waren, bereits nach Bedarf dicht bei der Baugrube vorher angefahren worden, konnte das Entkarren des Sandes in die Baugrube sofort beginnen. Während dieser Arbeit wurde in der Sohle der Baugrube nochmals an 5 Stellen der Erdbohrer angefüßt und bei 12 Fuß Tiefe, also — 13 Fuß a. M. auch kein anderes Resultat, als oben angegeben, erzielt.

Die Bohrversuche wurden demnach nicht weiter fortgesetzt, Behufs gleichmäßiger Schüttens der Sandschichten dagegen an allen Ecken der Baugrubensohle 8 Fuß lange, 3 Zoll starke, runde Pfähle 4 Fuß tief eingeschlagen, woran, von der stets horizontal gehaltenen Sohle der Baugrube aus, mittels der Wasserwaage ein Maßstab von 3 Fuß angetragen wurde.

Die erste Lage Sand wurde 14 Zoll hoch in der Art durch die ganze Baugrube angeschüttet, daß sich der Sand an allen Seiten der Erdböschungen fest angeschlossen. Hierüber wurde eine Schicht Waldfädter Puderalk,  $\frac{1}{4}$  Zoll stark, gestreut, welche zuerst mäßig mittels der Gießkanne und dann mit Eimern begossen wurde, bis sich der Kalk vollkommen gelbicht und als Kalkmilch mit dem Sande vermischt hatte.

Da diese Sand- und Kalkschicht sich nun oberhalb zu einer netelartigen Masse verbunden hatte, so mußte, um das Feststampfen dieser Kalkschicht ausführen zu können, noch 1 Zoll starker Sandüberzug erfolgen, welcher wiederum stark begossen wurde, bis die nunmehr 15 Zoll starke Sandschicht vollkommen mit Wasser gesättigt erschien.

Das taktmäßige Stampfen erfolgte mit 12 runden Stampfen von Eichenholz, à  $1\frac{1}{2}$  Fuß hoch bei 9 Zoll Durchmesser, mit einem Stiel versehen — ganz in der Art, wie solches bei den Plack- und Regulirungs-Arbeiten ic. geschieht — wobei besonders darauf gesehen wurde, daß nach Tempo gestampft ward und die Stampfen dicht an einander blieben. Während diesem hsternen Hin- und Herstampfen wurde gleichzeitig durch Anwendung einer kleinen Feuerspritze mit Schlauch der Sand gleichförmig naß erhalten.

Als nun ein Sinken des ganz nassen Sandes bei dem Stampfen, welches sich durch ein eigenthümliches Klingen markirte, nicht mehr bemerkbar machte, wurde das Stampfen eingestellt; die 15 Zoll mächtig

Aus den vorstehenden Angaben ist ersichtlich, daß dieser Bauplatz bis auf — 4 Fuß a. M. aus nachgebendem oder schlechtem Baugrunde besteht; indem erst in dieser Tiefe, also von 10 Fuß vom Erdbhorizont an gerechnet, ein mächtiges Lager feinen Sandes angetroffen wurde und die oberen deckenden Schichten aus losem Erdreich von ungleichmäßiger Beschaffenheit bestehen, welche von der Art waren, daß nicht mit Sicherheit ein 60 Fuß langes, 38 Fuß tiefes und 2 Stockwerk — in den Umfassungsmauern 45 Fuß — hohes massives Gebäude darauf aufgeführt werden konnte.

Um das tiefe Senken der Fundamente bis auf die in der Tiefe befindliche festere Erdschicht zu vermeiden, welches sehr kostbar erschien, wurde beschlossen, die Fundamentirung dieses neuen Militär-Arresthauses auf 3 Fuß dicke Sandschüttungen zu gründen, d. h. 4 Fuß tiefer als das natürliche Terrain, also von + 2 Fuß bis — 1 Fuß a. M., welche unter der ganzen Fläche des neu zu erbauenden Gebäudes durchgehen und von allen Seiten circa 8 Fuß und anschließend an die ziemlich steil abgestochenen Erdböschungen der Baugrube überstehen sollte.

#### Verfahren bei Formirung der Sandschüttungen.

Nachdem die Ausschachtung der Baugrube auf circa 84 Fuß mittlerer Länge, 62 Fuß mittlerer Breite und 7 Fuß Tiefe, von + 6 Fuß bis — 1 Fuß a. M. und bei circa  $\frac{1}{4}$  Anlage der Böschungen, erfolgt, und auch die Stelle zur Anlage einer Latrine an einer der Nebelseiten des Gebäudes in gleicher Art ausgehoben worden, wurde die Sohle der großen Baugrube ganz horizontal gelegt. Hierbei fand sich eine Stelle in der Mitte des Gebäudes, 24 Fuß lang und 24 Fuß breit, welche circa 1 Fuß tief den besten speckartigen Pferdedünger enthielt. Letzterer wurde entfernt, die Sohle dieser kleinen Grube ebenfalls wagerecht gelegt und schleunigst — da das Grundwasser überhand nahm — mit nachstehend näher beschriebener Kiesande ausgefüllt und aufs Beste festgestampft. — Gleichzeitig wurde an einer Ecke der Baugrube, aber außerhalb der Sandschüttung, ein kleiner Schacht von einigen Fuß Tiefe abgetauft, in welchem sich das Grundwasser sammeln und auch nöthigen Falls während der Formirung der Sandschichten ausgeschöpft werden konnte.

Der erste Fundamentalsatz wurde überall, d. h. stets durch den ganzen Bau in horizontalen Schichten, aufgemauert, bevor der zweite Absatz angefangen, wobei die Arbeiter auf Bretter, welche auf den Sand gelegt wurden, zu stehen kamen.

Als der erste Mauerabsatz in allen Fundamentbetten der Umfassungs- und Scheidemauern, incl. Aussegnen derselben, fertig war, wurden sofort die Bretter behutsam fortgenommen und die Erdaufschüttungen auf das Sandlager zu beiden Seiten der neuen Fundamente ausgeführt, wobei auf ein gutes sorgfältiges Stampfen gesehen wurde.

Nach jeder fertigen Maueranschicht wurde dies Verfahren wiederholt, damit der nicht vom Mauerwerk belastete Sand baldigt den erforderlichen Gegendruck erbielt.

Vom 4. Juni bis incl. 2. Juli 1849 wurden die Erdarbeiten resp. Ausschachtungen der großen Baugrube ausgeführt, wobei täglich im Durchschnitt 20 Arbeiter angestellt waren.

Vom 3. Juli bis incl. 21. Juli waren durchschnittlich 18 Mann mit der Ausführung der Sandschüttungen in der großen Baugrube in der oben beschriebenen Art beschäftigt.

Das Fundamentmauerwerk zum Gebäude incl. Erdverfüllungen in der Baugrube in der angegebenen Weise, wurde vom 22. Juli bis incl. 11. August, und die 3 Fuß hohen Plinten und Scheidemauern vom 13. bis 28. August 1849 ausgeführt, woran täglich im Durchschnitt 10 Maurer und 10 Handlanger und Erdarbeiter arbeiteten.

Daß dieser Bau in diesem Jahre nur bis zur Plintenhöhe geführt wurde, lag daran, daß der Eingang der höhern Genehmigung sich verzögerte, andererseits auch, daß es rathsam erschien, das etwaige Setzen des Fundaments einige Zeit abzuwarten. Sämmtliche Plinten und Scheidemauern wurden sodann zur möglichsten Belastung derselben, wie auch um ihnen den nöthigen Schutz gegen die nachtheilige Einwirkung der Winterwitterung zu gewähren, 3 Fuß hoch in ihren resp. Mauerkränken mit trockenen Ziegelsteinen belegt.

Die im Monat April 1850 auf das Sorgfältigste ausgeführten Untersuchungen durch Nivellements, die mehrfach wiederholt wurden, ergaben auf das Evidenteste, daß sowohl die Fundamente des Arresthauses, als auch die Einfriedigungsmauern der Hofe sich nicht gesetzt

hatten, während dies bei der aufs Sorgfältigste gekämpften Erde um jene Fundamente bis zu 2 Zoll der Fall war.

Um auch zu erfahren, welche Last auf die Sandschüttung drückt und während der Winterbedeckung gedrückt hatte, möge nachstehende Berechnung hier folgen:

## I. Fundamentmauer.

### A. Bruchsteinmauer.

Nach dem Baujournal und den Schachtbüchern sind nach Abrechnung der Fundamente und Sockelmauern für die Einfriedigungsmauer circa

110 Schachtrüthen Fundamentmauer gefertigt,  
ferner 17 " " Plintmauer.

Summa 127 Schachtrüthen = 18288 Kubikfuß.

Es ist anzunehmen, daß im Durchschnitt der Kubikfuß Bruchsteinmauer von Altenberger Steinen, mit Baldhütter Wassermörtel gemauert, 160 Pfund wiegt, mithin  $18288 \times 160 = 2926080$  Pfund. Es wird mithin der Quadratfuß Gebäudesfläche (2280 Quadratfuß)

mit  $\frac{2926080}{2280}$  Pfund oder = rund mit 1284 Pfund belastet.

## II. Trockene Ziegelmauer.

Es waren nach der Zählung 42500 Stück gut gebrannte Mauerziegel als Winterbelastung auf die Platten und Scheidmauern aufgebracht. — Da im Durchschnitt ein bei Ränker gefertigter Mauerziegel 8 Pfund wiegt, so ergibt sich ein Gewicht von  $42500 \times 8 = 340000$  Pfund, mithin auf den Quadratfuß Grundfläche

$$\frac{340000}{2280} = 149 \text{ Pfund.}$$

Demnach betrug die Winterbelastung auf den Quadratfuß Gebäudesfläche  $1284 + 149 = 1433$  Pfund.

Bis jetzt, d. h. nach 1½-jähriger Dauer, hat sich von diesem Gebäude keinerlei Art von Setzen oder gar theilweise oder unregelmäßige Setzung durch entstandene Risse gezeigt, weshalb die Ausführung als vollkommen gelungen zu erachten ist.

## B. Bericht über die Sandfundamentirung eines in der Festung Posen erbauten Kriegspulvermagazins.

### I. Größe und Bauart des Magazins.

Das Magazin bildet ein Tonnengewölbe mit 6 außerhalb angelegten Strebepfeilern auf jeder Langseite. Dasselbe hat innerhalb  $60\frac{1}{2}$  Fuß Länge, 22 Fuß Spannung und 13 Fuß Höhe und ist auf der einen Giebelseite mit einem Vorhause versehen.

Die beiden Langseiten, die zugleich die Widerlager des Tonnengewölbes bilden, sind 8 Fuß stark, während das nach Innen um 1 Fuß vorspringende Fundament  $13\frac{1}{2}$  Fuß breit gehalten ist, um die oben erwähnten Strebepfeiler auf dasselbe gründen zu können. Um ein Abtrennen der Langseiten von den Giebelmauern durch den bedeutenden Seitendruck des 4 Fuß dicken Tonnengewölbes zu verhindern, sind zu gleichen Entfernungen 2—4 Fuß breite und 4 Fuß hohe Mauern als Zangen parallel mit der andern 5 Fuß starken Giebelmauer gelegt.

Die Quadratfläche seines Fundaments beträgt exel. der Mittelzangen 2430 Quadratfuß, der Kubikinhalt des Mauerwerks incl. Fundament hingegen circa 67570 Kubikfuß mit circa 62100 Centner Gewicht, so daß der Quadratfuß Fundamentsohle mit circa 28 Kubikfuß, oder circa  $25\frac{1}{2}$  Centner = 2805 Pfund belastet ist.

Zum Abschluß des Magazins von der Wallstraße und fremden Terrain ist es mit einer Umfassungsmauer von 2 Fuß Stärke und 10 Fuß Höhe umzogen.

Das Magazin hat ein 4 Fuß hohes Fundament von gesprengten Feldsteinen erhalten, und ist im Uebrigen durchweg in Ziegelmauerwerk ausgeführt worden. Der Bau begann im Sommer 1850, war am Schluß des Baujahres bis zum Anfange der Wölbung vorgeschritten, und wurde, nachdem das Mauerwerk den Winter hindurch unter einem Nothdache gestanden hatte, im Sommer 1851 bei der besten Witterung beendet.

Es hat sich bis jetzt ganz vorzüglich gehalten, und durchaus keine Setzung oder Risse gezeigt. Die Cementirung und Erdbeschüttung soll im Sommer 1852 aufgebracht werden.

## II. Fundamentirung des Magazins.

Bei der Ausschachtung der Baugrube für das Fundament zeigte sich, daß der größere Theil derselben in eine frühere Lehmgrube zu liegen kam, welche, nach Ausschachtung des Ziegelgutes, mit verschiedenartigem Abraum wieder ausgefüllt worden war. Da die Sohle der Ausschachtung bereits 8 Fuß unter dem gewachsenen Boden lag, und nur auf der einen Längsseite ein circa 10 Fuß breiter Streifen gewachsener Sandboden hervortrat, während die mehrfachen Bohrungen auf noch weitere 9 Fuß Tiefe ohne Resultat blieben, auch die Masse des Grundwassers, welches den angeschütteten Boden durchweg ansumpfte, so bedeutend zunahm, daß man die Wasserschnecke anwenden mußte; so wurde die weitere Ausschachtung ausgesetzt, und nach Regulirung der Sohle der Baugrube auf 2 Fuß größere Breite, als es das Fundament erforderte, durch die ganze Baugrube ein 4 Fuß hohes Sandlager in 6 Schichten eingestampft, von denen der erste 11 Zoll, der zweite und dritte aber 8 Zoll, und die oberen drei 7 Zoll hoch waren. Es wurde hierzu guter, feinkörniger Grubensand angefahren, jede Lage von 18 Mann, welche eine Sektion bildeten, nach Kommando mit Handstampfen so abgestampft, daß sich die Festigkeit der Lage durch den Ton beim Stampfen erkennen ließ, und darauf die gestampfte Fläche mit einem Aufguß von Kalkmilch versehen, woraus sich nach der Sättigung der oberen Sandschicht eine etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll starke Kruste bildete. — Zu den 6 Sandschichten wurden circa 48 Tonnen gebrannter, oder circa 624 Kubikfuß gelbschter Rübendorfer Kalk, also zu jeder einzelnen circa 8 Tonnen oder 104 Kubikfuß Kalk verbraucht, so daß bei dem Flächenraum von 4200 Quadratfuß, je  $40\frac{1}{2}$  Quadratfuß einen Kubikfuß gelbschten, oder je 525 Quadratfuß eine Tonne gebrannten Kalk erfordert haben.

Die Kalkkruste der sechsten Schicht lag 4 Fuß über der Sohle der Baugrube, wurde mit Sand circa  $1\frac{1}{2}$  Zoll hoch bedeckt, um Beschädigungen beim Fundamentiren zu vermeiden, und hierauf mit dem 4 Fuß hohen,  $13\frac{1}{2}$  Fuß breiten Feldsteinfundamente versehen. Auf diesem Fundamente wurden dann die Pfeiler und die reinen Mauern angelegt, und das Ziegelmauerwerk aufgeführt.

Das Fundament der 2 Fuß starken Umwahrungsmauer liegt 2 Fuß höher, als das des Magazins, und ist, bei 3 Fuß Breite, nur 2 $\frac{1}{2}$  Fuß hoch, aus gesprengten Feldsteinen aufgefahrt worden. Da es auch auf 3 Seiten auf den angesumpften Boden der Lehmgrube zu sehen kam, so wurde bis an das Fundament des Magazins heran, noch eine Sandeinstampfung von 2 Fuß Höhe, in zwei Lagen von 1 Fuß eingebracht, und jede derselben mit dem Kalkaufgu versehen, worauf dann sämmtliche Fundamente mit demselben guten Bindensande, in Sahen von 1 Fuß Höhe, verfüllt wurden.

### III. Resultate der Beobachtung in Betreff etwaiger Setzungen, Risse u.

Obwohl das Magazin mit seiner bedeutenden Last bereits über  $\frac{1}{2}$  Jahr den Einflüssen der nachtheiligsten Witterung ausgesetzt ist, so haben sich doch noch durchaus keine Setzungen oder Risse an demselben gezeigt, und nur in der Umwahrungsmauer der vorderen Giebelseite ist an derjenigen Stelle ein feiner Riß zu bemerken, wo der aufgeschüttete Boden aus der Lehmgrube, an den gewachsenen Sandboden herantritt, und daher leicht eine Setzung des ersteren stattgefunden haben kann. — Indessen ist eine meßbare Setzung des Mauerwerks auch hier nirgends eingetreten, und die Bewegung bei der geringen Last der Umwahrungsmauer wahrscheinlich schon beendigt.

### C. Bericht über die Fundamentirung eines bombensichern Garnison-Lazareths zu Spandau auf Sandbettung.

Das jetzt im Bau begriffene bombensichere Garnison-Lazareth zu Spandau liegt an der Havel, etwa 20 Schritt von derselben entfernt, an der Stelle, welche früher von einem kleinen Erdwerk (Lanette I.) eingenommen wurde.

Dieses Lazareth besteht aus einem Frontgebude von 100 Fuß Länge und 46 Fuß Tiefe und 2 Flügeln a 46 Fuß lang und 49 Fuß breit, die ~~Umfangsmauern~~ über der Plinthe haben eine Stärke von 2 $\frac{1}{2}$  Fuß. ~~Alle~~ laufenden Korridormauern

eine Stärke von  $1\frac{1}{2}$  Fuß, die Scheidewände durchschnittlich eine Stärke von 1 Fuß; außerdem waren in den Zimmerräumen zur Aufnahme der doppelten Unterzugsfländerung Untermauerungen von  $3\frac{1}{2}$  und 4 $\frac{1}{2}$  Fuß Stärke bis zu + 2 Fuß a. M. heruntergeführt. Der Fußboden des Erdgeschosses liegt + 10 Fuß, der des ersten Geschosses + 22 Fuß, der des zweiten + 34 Fuß, die Oberfläche der Bombenbalkendecke + 46 $\frac{1}{2}$ , die Gesimshöhe + 55 $\frac{1}{2}$ , der First des Daches + 68 $\frac{1}{2}$  Fuß a. M.

Das Terrain liegt durchschnittlich auf + 8 $\frac{1}{2}$  Fuß (das niedrigste Wasser + 1 Fuß, das höchste + 7 $\frac{1}{2}$  Fuß).

Der Grund war von + 8 $\frac{1}{2}$  bis + 3 Fuß erdiger Sand, an den meisten Stellen mit Mauerschutt vermischt; unter diesem eine fast ununterbrochene Lage Sägespähne, meist einen Fuß stark, unverfault, und mit wenig Sand vermischt, von + 2 bis + 1 Fuß eine fettige Lage, wie es scheint durch den Erddruck zusammengepresster Schlamm, so fett, daß er mit dem Spaten förmlich zerschnitten werden mußte, und das Wasser nicht durchließ, darunter wieder erdiger Sand, der an den meisten Stellen auf - 2 Fuß a. M. fest genug war, um darauf fundamentieren zu können. In dieser Höhe fand sich auch die Stadtmauer, auf sehr starken Schwellkrosten mit davor geschlagenen Spundwänden fundamentirt.

An einigen Stellen jedoch, namentlich in der Mitte des Gebäudes und an den Flügeln, fand sich der Grund noch so schlecht, daß mit einer gewöhnlichen Ruthe bis - 6, ja selbst bis - 10 Fuß a. M. ohne besondere Anstrengung herunter gestoßen werden konnte.

Das spitze Wistireisen drang an allen Seiten tief ein, an den Stellen der Brunnen fand sich glücklicherweise auf - 9 Fuß a. M. ziemlich reiner Sand, so daß das Wasser rein und wohlschmeckend ist.

Auf diesen Grund sollte nun mit Sandbettung fundamentirt werden. Es wurde deshalb die ganze Baugrube 6 Fuß breiter als das Gebäude ausgehoben, durchschnittlich auf - 2 Fuß a. M., an einigen Stellen, besonders an beiden Ecken, konnte sie etwas höher bleiben, während an vielen bis - 3 a. M. herunter gegangen wurde.

Das Einbringen der Sandbettung begann im östlichen (linken) Flügel, während im andern Flügel noch ausgeschachtet wurde, eine Maßregel, die durch den beschränkten Arbeits- und Lagerraum für Sand und ausgeschachteten Boden, so wie durch die drängende Zeit



(es war schon Oktober und sollte noch im Herbst fundamentirt werden) veranlaßt wurde.

Zum Einbringen des Sandes war ein Schacht von 90 Mann ange stellt. Es wurde angeordnet, daß 58 Mann in zwei Kolonnen einladen und farren, 2 Mann nach jedem Transport die Bohlen verlegen, 6 Mann Wasser tragen und gießen und 24 stampfen mußten; die durch das Umkippen der Karren entstehenden Haufen wurden nicht mit dem Spaten ausgebreitet, sondern mußten niedergestampft werden. Es wurden auf diese Weise die einzelnen Lagen, die vom hülichen Flügel nach der Mitte des Gebäudes zu abfielen, etwa 3 Zoll hoch. Abends blieben die Pumpen bis Mitternacht stehen, so daß das Wasser in jeder Nacht über die Sandschüttung stieg und erst von Mitternacht ab wieder ausgezogen wurde. Das Stampfen der Lagen wurde erst dann für genügend erachtet, wenn beim Darübergehen vom vorderen Theile des Fußes durchaus kein Eindruck blieb.

Daß die Lagen nicht horizontal, sondern ein wenig fallend angeschüttet wurden, schien unbedenklich, da ein späteres Rutschen im Sande gewiß nicht angenommen werden kann.

Mit dem Schacht wurde so aefordirt, daß er für Transport, Stampfen und Gießen den ein- und einhalbfachen Betrag des gewöhnlichen Schachtjages erhielt.

Das Gießen geschah mit Gießkannen ohne Brause; die Stampfen waren 20 bis 24 Pfund schwer, und hatten 9 bis 10 Zoll Durchmesser.

Während der eine Flügel ausgefüllt wurde, schachtete man den anderen vollends aus, und während in diesen die Sandbettung gebracht wurde, begann in jenem schon die Mauerung (am 31. Oktober 1850).

Es wurde die eine Hälfte des Gebäudes vollständig fundamentirt, von der andern Hälfte konnte des eingetretenen sehr schlechten Wetters wegen, nur das erste Banket gemauert werden. Dies wurde dann durch aufgeplackte Steine gleichmäßig belastet.

Das erste Banket der in der Plinthe 3 Fuß starken Umfassungsmauern war von + 2 bis + 3 Fuß a. M. 5 Fuß breit, das zweite von + 4 bis + 7½ a. M. 4 Fuß breit, so daß jedes höhere Banket auf jeder Seite immer um 6 Zoll zurücktrat, dasselbe Verhältniß fand



eine Stärke von  $1\frac{1}{2}$  Fuß, die Scheidewände durchschnittlich eine Stärke von 1 Fuß; außerdem waren in den Zimmerräumen zur Aufnahme der doppelten Unterzugsänderung Untermauerungen von  $3\frac{1}{2}$  und 4 $\frac{1}{2}$  Fuß Stärke bis zu + 2 Fuß a. M. heruntergeführt. Der Fußboden des Erdgeschosses liegt + 10 Fuß, der des ersten Geschosses + 22 Fuß, der des zweiten + 34 Fuß, die Oberfläche der Bombenbalkendecke + 46 $\frac{1}{2}$ , die Gesimsöhe + 55 $\frac{1}{2}$ , der First des Daches + 68 $\frac{1}{2}$  Fuß a. M.

Das Terrain liegt durchschnittlich auf + 8 $\frac{1}{2}$  Fuß (das niedrigste Wasser + 1 Fuß, das höchste + 7 $\frac{1}{2}$  Fuß).

Der Grund war von + 8 $\frac{1}{2}$  bis + 3 Fuß erdiger Sand, an den meisten Stellen mit Mauerschutt vermischt; unter diesem eine fast ununterbrochene Lage Sägespähne, meist einen Fuß stark, unverfault, und mit wenig Sand vermischt, von + 2 bis + 1 Fuß eine fettige Lage, wie es scheint durch den Erddruck zusammengepresster Schlamm, so fett, daß er mit dem Spaten scheinlich zerschnitten werden mußte, und das Wasser nicht durchließ, darunter wieder erdiger Sand, der an den meisten Stellen auf - 2 Fuß a. M. fest genug war, um darauf fundamentiren zu können. In dieser Höhe fand sich auch die Stadtmauer, auf sehr starken Schwellrosten mit davor geschlagenen Spundwänden fundamentirt.

An einigen Stellen jedoch, namentlich in der Mitte des Gebäudes und an den Flügeln, fand sich der Grund noch so schlecht, daß mit einer gewöhnlichen Ruthe bis - 6, ja selbst bis - 10 Fuß a. M. ohne besondere Anstrengung herunter gestoßen werden konnte.

Das spitze Wistireisen drang an allen Seiten tief ein, an den Stellen der Brunnen fand sich glücklicherweise auf - 9 Fuß a. M. ziemlich reiner Sand, so daß das Wasser rein und wohlschmeckend ist.

Auf diesen Grund sollte nun mit Sandbettung fundamentirt werden. Es wurde deshalb die ganze Baugrube 6 Fuß breiter als das Gebäude ausgehoben, durchschnittlich auf - 2 Fuß a. M., an einigen Stellen, besonders an beiden Ecken, konnte sie etwas höher bleiben, während an vielen bis - 3 a. M. herunter gegangen wurde.

Das Einbringen der Sandbettung begann im hällischen (linken) Flügel, während im andern Flügel noch ausgeschachtet wurde, eine Maßregel, die durch den beschränkten Arbeits- und Lagerraum für Sand und ausgeschachteten Boden, so wie durch die drängende Zeit

(es war schon Oktober und sollte noch im Herbst fundamantirt werden) veranlaßt wurde.

Zum Einbringen des Sandes war ein Schacht von 90 Mann ange stellt. Es wurde angeordnet, daß 58 Mann in zwei Kolonnen einladen und karren, 2 Mann nach jedem Transport die Bohlen verlegen, 6 Mann Wasser tragen und gießen und 24 stampfen mußten; die durch das Umklippen der Karren entstehenden Haufen wurden nicht mit dem Spaten ausgebreitet, sondern mußten niedergestampft werden. Es wurden auf diese Weise die einzelnen Lagen, die vom äußlichen Flügel nach der Mitte des Gebäudes zu abfielen, etwa 3 Zoll hoch. Abends blieben die Pumpen bis Mitternacht stehen, so daß das Wasser in jeder Nacht über die Sandschüttung flog und erst von Mitternacht ab wieder ausgezogen wurde. Das Stampfen der Lagen wurde erst dann für genügend erachtet, wenn beim Darübergehen vom vorderen Theile des Fußes durchaus kein Eindruck blieb.

Daß die Lagen nicht horizontal, sondern ein wenig fallend angeschüttet wurden, schien unbedenklich, da ein späteres Rutschen im Sande gewiß nicht angenommen werden kann.

Mit dem Schacht wurde so akordirt, daß er für Transport, Stampfen und Gießen den ein- und einhalbfachen Betrag des gewöhnlichen Schachtjages erhielt.

Das Gießen geschah mit Gießkannen ohne Brause; die Stampfen waren 20 bis 24 Pfund schwer, und hatten 9 bis 10 Zoll Durchmesser.

Während der eine Flügel ausgefüllt wurde, schachtete man den anderen vollends aus, und während in diesen die Sandbettung gebracht wurde, begann in jenem schon die Mauerung (am 31. Oktober 1850).

Es wurde die eine Hälfte des Gebäudes vollständig fundamantirt, von der andern Hälfte konnte des eingetretenen sehr schlechten Wetters wegen, nur das erste Banket gemauert werden. Dies wurde dann durch aufgeplackte Steine gleichmäßig belastet.

Das erste Banket der in der Plinte 3 Fuß starken Umfassungsmauern war von + 2 bis + 3 Fuß a. M. 5 Fuß breit, das zweite von + 4 bis + 7½ a. M. 4 Fuß breit, so daß jedes höhere Banket auf jeder Seite immer um 6 Zoll zurücktrat, dasselbe Verhältniß fand

bei den Fundamenten für die Korridorwäueru und den Untertug-  
säulen statt.

Im Frühjahr wurde Anfangs sehr langsam weiter gebaut, vom  
Monat Juli ab aber mit allen Kräften, so daß Anfangs Oktober der  
Schleferbeder seine Arbeit beginnen konnte.

Die Abschlußmauer des Hofes ist nicht neu fundamentirt, son-  
dern steht auf dem Fundamente der alten Stadtmauer; dieselbe ist  
nicht im Verband mit dem Hauptgebäude aufgeführt, damit wenn  
Letzteres sich setzen sollte, dies ohne Risse in der Mauer geschehen  
konne. Bis jetzt hat aber noch nicht die geringste Senkung, die an  
dieser Stelle gewiß auffallend zu sehen wäre, stattgefunden, und kein  
Riß ist an irgend einem Fensterbogen oder sonst wo zu finden.

Außer dem Hauptgebäude wurde auch unter ganz ähnlichen Um-  
ständen das Oekonomie-Gebäude auf Sandbettung gestellt, und eben-  
so die krenellierte Mauer.

Letztere wurde mit einem langen Stück weit in die Havel hin-  
ausgerückt. Schon im vorigen Jahre war der Raum, auf dem sie  
stehen sollte, aufgebbt und der Schlamm des Flußbettes theils ver-  
drängt, theils so komprimirt worden, daß er sich jetzt besser anschwach-  
ten ließ, was weiß bis auf  $-1\frac{1}{2}$  bis  $-2\frac{1}{2}$  Fuß a. M. geschah, bei  
welcher Tiefe immer sich ein erdiger Sand zeigte. Auch hier wurde  
der Bettungsand bis  $+2$  Fuß a. M. eingebracht und die Mauer im  
letzten Herbst bis  $+10$  Fuß a. M. aufgesetzt, so daß sie erst im näch-  
sten Jahre erbbt wird.

D. Eine vierte Anwendung der Sandbettung fand beim  
Bau des Brückenkellers am Charlottenburger Thore  
zu Spandau statt.

Die der Stadt gebhörige Havelbrücke sollte einer Hauptreparatur  
unterworfen werden, die Passage durfte, weil theils das Interesse der  
Stadt, theils der Befehl der Königl. Regierung es verlangte,  
nicht länger als vom 28. August bis 13. Oktober unterbrochen wer-  
den. Diese Zeit sollte benutzt werden, das halbfertige Brückenkellern  
massiv aufzuführen, dahinter einen Brückenkeller zu  
Zugklappe einzulegen.

Die Baugrube wurde bis aufs Wasser, welches zur Zeit auf  $+3$  a. M. stand, ausgehoben, die Spundwand von 12 Fuß langen Pfählen (bis auf  $+3\frac{1}{2}$  Fuß a. M.) geschlagen, ein Pumpensumpf angelegt und ausgebaggert, und die Pumpen auf  $-2\frac{1}{2}$  Fuß a. M. gestellt, da angenommen war, daß wie in der ganzen Nachbarschaft, so auch hier, auf  $-2$  Fuß a. M. oder höher ein tragender Baugrund sich finden würde.

Beim weiteren Ausschachten fand sich nun eine große Anzahl (allein im Raume des ppr. 480' Quadratfuß Grundfläche haltenden Brückenellers 208 Stück) Pfähle, meist in der Höhe des niedrigsten Wasserstandes  $+1$  Fuß a. M. abgefault, und von 4 bis 10 Zoll stark, von 4 bis 10 Fuß lang, fast alle rund. Diese wurden herausgezogen, und es blieb die Baugrube voll Schlamm, in dem die Arbeiter bis zur Brust versanken.

Erst in der Tiefe von 5 bis 6 Fuß fand eine eingedrückte Stange Widerstand.

Zum Schlagen eines Pfahlrostes war nicht Zeit, die Ausschachtung bis  $-6$  Fuß und Aufmauerung von hier aus war, theils weil die Pumpen nicht reichten, theils auch weil die Spundwand bei so tiefer Ausgrabung nicht würde gehalten haben (dieselbe neigte sich schon bei der Ausschachtung auf  $-2$  Fuß, und mußte abgesteift werden), ganz unmöglich.

Es wurde deshalb sofort zur Sandbettung gegriffen, und zwar wurde von Oberstrom her, der Sand aus den Schiffen eingebracht, darauf Mann an Mann zum Stampfen gestellt, auf diese Weise der Schlamm nach Unterstrom (wo die Pumpen standen) hingedrängt und hier ausgeworfen und ausgeschöpft. Auf diese Weise wurde die Baugrube in einem Tage  $-6$  Fuß bis auf  $-2$  Fuß a. M. angefüllt, und blieb dann einen Tag unter Wasser liegen. Nachdem sie ausgepumpt, und der Sand noch einmal tüchtig durchgerannt war, wurde mit extra großen Steinen und Ziegelmehlmörtel fundamentirt.

Das Fundament blieb 12 Tage lang, während welcher Zeit Verhandlungen mit den Stadtbehörden gepflogen werden mußten, und ~~am~~ der Stadt ein neues Brückenhoch 10 Fuß von der Spundmauer wurde, liegen.

Durch diese nahe Rammarbeit wurde das Fundament nicht im mindesten zum Sinken gebracht. Nach Beendigung des Rammens wurde weiter gearbeitet und die Mauerarbeit früh genug beendet, indem der Müttel noch vor Eröffnung der Passage für schweres Fuhrwerk 12 Tage Zeit hatte, um einigermaßen abzubinden, ein Vortheil, der ohne Anwendung der Sandbettung gewiß nicht zu erreichen gewesen wäre. Es sind die schwersten Frachtwagen über die Brücke gegangen, und ist bis jetzt vom Senken nicht das Mindeste bemerkt worden.

Zu beachten scheinen nach dieser Ausführung bei Anwendung der Sandbettung folgende Punkte zu sein:

- 1) Die Seitenwände der Baugrube müssen fest genug sein, um gleichsam als Widerlager für den sich gewölbeartig versenkenden Sand zu dienen.
  - 2) Je weniger fest diese Seitenwände sind, desto breiter muß die Sandbettung über das Gebäude hinausgeschüttet werden.
  - 3) Bei schweren Gebäuden und besonders wenn (wie beim Lazareth) einzelne Stellen des Untergrundes schlechter sind als andere, ist es gut, das Fundamentmauerwerk ganz abbinden und zu einer Masse werden zu lassen, ehe die größere Last aufgesetzt wird.
  - 4) Die Fundamente müssen breit angelegt werden.
  - 5) Lange Wände müssen mit Zangen verbunden werden.
  - 6) Die Ecken müssen durch Kontreforts in den Fundamenten und durch starke und lange Zuganker in allen Geschossen gut gesichert werden.
  - 7) Der Sand muß rein und besonders frei von allen lehmigen und erdigen Theilen sein. Daß er scharf wie Mauer sand sei, ist nicht erforderlich.
  - 8) Rammen und Gießen muß sehr fleißig geschehen. Der Sand muß beständig voll Wasser, doch nie bei der Arbeit unter Wasser stehen, weil sonst die Arbeiter nicht mit Erfolg rammen.
  - 9) Der Sand muß in möglichst dünnen Lagen eingebracht werden, wo dies (wie bei dem Brücken Keller) nicht geschehen kann, muß um so mehr gerammt werden, und müssen dann besonders die Stampfen recht schwer sein.
-

## E. Die Fundamentirung des Sucrowschen Speichers bei Stettin.

Aus der Zeitschrift für praktische Baukunst, herausgegeben von Andreas Romberg. 11. und 12. Heft, 1842.

(Mit Zeichnungen auf Taf. I.)

Der Bauplatz liegt circa 1 Fuß über dem mittleren, Wasserstande, und wurde während des Baues um 6 Fuß aufgehöhht. Das Terrain war noch vor 90 Jahren ein Eisbruch. — Die Bodenuntersuchung ergab demnach auf den ersten 6 Fuß Torf und Stubben, dann bis auf 30 Fuß Tiefe Schlack, der zuletzt mit feinem grauen Sande untermischt war. Die drei zusammenhängenden Gebäude sind vierstöckig (Fig. 1). In den beiden äußeren ist die untere, im mittleren sind die beiden unteren Etagen massiv, die übrigen Etagen von Fachwerk.

Die Baugrube wurde bis auf 5 Fuß Tiefe ausgehoben, vom Grundwasser befreit (Fig. 3) und dann 4 Fuß hoch scharfer Sand in Lagen von 1 Fuß Höhe in die Baugrube eingekarrt und festgekämpft. Dieser Sand durchzog bald mit Wasser, nahm jedoch eine solche Festigkeit an, daß das Roßholz mit Pferden in die Baugrube gefahren werden konnte. Zur besseren Erhaltung des Roßholzes wurden auf die Sandlage noch 4 Zoll lehmige Erde gebracht und die Zwischendume zwischen den Roßholzern damit ausgefüllt.

Bei dem (liegenden) Roße wurde besonders darauf Bedacht genommen, die Roße der Pfeiler untereinander und mit den Umfassungswänden in gehörigen Zusammenhang zu bringen, um den Druck gleichmäßig über die ganze Baugrube zu vertheilen. Zur Unterstüßung der in 3 Reihen nach der Länge der Speicher angebrachten Trägerstiele sind die einzelnen Pfeiler-Fundamente durch 1 Stein starke, 3 Fuß breite Erdbogen untereinander verbunden, die mit ihrem Scheitel auf durchgehender 1 Fuß hoher 4 Fuß breiter Feldstein-Fundamentirung ruhen.

Die Aufführung der Fundamente, welche eine Höhe von  $7\frac{1}{2}$  Fuß erhielten (Fig. 2), erfolgte gleichmäßig, die der Umfassungswände erhielt

Sechshundert Jahrgang. XXXI. Band.



ten eine untere Breite von  $5\frac{1}{2}$  Fuß und eine obere von 3 Fuß, außerdem aber Pfeilervorlagen mit den Erdbogen in einer Richtung. Die durch Erdbogen verbundenen Pfeilerfundamente sind in ihrer oberen Fläche 3 Fuß im Quadrat groß angelegt.

Die Fundamente wurden nun ausgefüllt in 2 Lagen Erde à 3 $\frac{1}{2}$  Fuß. Nachdem diese Ausfüllung und die Fundamente horizontal abgeglichen waren, wurden letztere mit circa 200000 Mauersteinen und 25 Schachtruthen Feldsteinen belastet, mit dieser Belastung blieben sie 4 Wochen liegen, während welcher Zeit heftige Regengüsse auf den Fundamentbau merkbar wirkten.

Mit der Aufführung der Fundamente begann ein merkbares Seigen des Baues, welches in Folge der Belastung bis durchschnittlich 10 Zoll in den 8 Ecken zunahm, jedoch in der Art, daß dieselben um  $\frac{1}{2}$  Zoll untereinander von der Horizontale abweichen. Außer dieser Senkung war nach der Tiefe des Baues die Mitte desselben noch um 3 Zoll durchgeschlagen, so daß die Stiebelmauern auf 56 Fuß Länge in ihrer Mitte um 3 Zoll gegen die Ecken vertieft lagen.

Während der vierwöchentlichen Belastung wurde ein merkbares Seigen des Baues in den letzten 8 Tagen nicht wahrgenommen, deshalb schritt man zur Ausgleichung der Fundamente und Aufführung der Stockwerke.

Bei einer stärkeren Sandlage hätte der liegende Koff entbehrt werden können, hier war die Sandlage nicht stärker zu machen, weil die größere Vertiefung der Baugrube sehr schwierig war.

Beim Koff liegen die 8 Zoll hohen 10 Zoll breiten Hölzer ohne Rämme stumpf übereinander, ohne Bohlenbelag, in den Zwischenräumen mit Lehm ausgekämpt.

Die Erdbogen bezwecken die möglichst gleichmäßige Vertheilung des Druckes bei der Belastung der Wden.

Der Speicher steht seit 1842 und ist oft und ungleichmäßig belastet, ohne daß Senkungen zc. zu bemerken wären.

Während der Aufführung der Fundamente nahm man, darauf Bedacht, die Umgebung des Baues durch die schon eingangserwähnte 6füßige Aufhöhung des ganzen Platzes zu belasten, damit der ~~Speicher~~



Gegenbruch erhielt und das Heben des umliegenden Terrains in Folge des Druckes des Gebäudes möglichst beseitigt wurde.

F. Endlich wird noch eine von einem kompetenten Richter gemachte Aeußerung wie folgt, hier mitgetheilt.

Ueber die Zuverlässigkeit der Gründung auf aufgeschütteten Sand haben mehrere bei den Festungsbauten in Mainz in dieser Art zur Ausführung gekommenen Fundamentirungen die günstigsten Ergebnisse geliefert. Unter sehr ungünstigen Umständen wurde diese Gründungsart bei der Fundamentirung der mittleren und unteren Rheinkaponiere angewendet. Der Baugrund für diese bombensicher eingewölbten, mit Erdecken und Zinnenmauern versehenen Kaponieren, welche in ihren Kehlen Treppenthürme erhielten, um auf die Plattformen zu gelangen, bestand aus aufgeschüttetem Boden von verschiedenartigen Bestandtheilen, und war vielfach mit alten Mauerresten durchschnitten. Im Jahre 1845 wurden diese Kaponieren in der Art fundamementirt, daß der Grund ungefähr auf 7 Fuß Tiefe ausgehoben und auf dieser Tiefe zugleich die alten Mauerreste abgebrochen wurden. Hierauf wurde die Sandschüttung in Sägen von 6 bis 8 Zoll, die angefeuchtet und etwas gestampft wurden, bis auf 3 Fuß Stärke gebracht und nur die Oberfläche dieser Schüttung mit Kalkmilch übergossen, worauf unmittelbar die Kalksteinfundamentirung gelegt und die Mauern bis zur Widerlagshöhe aufgeführt wurden. Im nächsten Frühjahr wurden die Kaponieren eingewölbt, im Mauerwerk vollendet und im Herbst desselben Jahres mit einer 1 Fuß starken Erdecke versehen, die im Frühjahr 1847 erst ihre vollständige Stärke erhielt.

Ungeachtet der wegen der Zinnenmauern und Treppenthürme ungleichmäßig vertheilten Belastung des Grundes hat sich doch bis ultimo 1850 in diesen beiden Gebäuden nicht einmal ein Riß am Verputz des Innern gezeigt und sich keine augenscheinliche Senkung bemerkbar gemacht, da die Eingänge zu den Kaponieren, so wie sie projektiert waren, verblieben sind.

**Bemerkung.** Eine andere, schon früher in Bezug auf-  
geführte Fundamentierung auf Sand ist bereits im  
letzten Bande des achten Jahrganges dieser  
Schrift Seite 65 Erwähnung gefunden, weshalb  
hier auf jenen Aufsatz verweisen wird.

Druck im März 1852.

Kriegsheim,

Hauptmann und Stabsarzt der 2. Infanterie-Regiment.

## IV.

## Eine Niederländische Ansicht über das Rikochettiren.\*)

Das Dezemberheft des Niederländischen Militaire Spectator von 1851 enthält einen Aufsatz über das Rikochettiren, der Ansichten vorlegt, die mit den gewöhnlichen über diese Schußart verbreiteten, nicht vollständig übereinstimmen, namentlich in Bezug auf die Geschützkarten und Kaliber, die bei ihrer Anwendung am meisten Vortheile für diese Schußart gewähren. Diese Ansichten und die gezogenen Schlußfolgerungen bieten so viel Eigenthümlichkeit dar, daß wir den Aufsatz einer Mittheilung werth erachten; der Leser selbst möge urtheilen, ob die Ideen und Schlüsse des Verfassers neben ihrer Eigenthümlichkeit auch auf einen gleichen Grad von Werth Anspruch machen können.

Der erwähnte Aufsatz lautet:

Bei dem Rikochettiren einer mit Traversen versehenen Face kann man füglich keinen besseren Schuß verlangen, als daß das Geschosß über die innere Kröte der vorliegenden Brustwehr fortgeht, zwischen dieser Brustwehr und der ersten Traverse aufschlägt, über die Traverse wiederum fortgeht und zuletzt zwischen den Traversen seinen Lauf endigt.

\*) Wenn gleich es sehr interessant ist diese Ansichten kennen zu lernen, müssen wir uns doch gegen eine Beispflichtung verwahren, um so mehr als sie meist nur aus Betrachtungen hervorgehen, die nicht auf artilleristischen Erfahrungen begründet sind.

Wenn die mittleren Abstände des Geschüßes von der Brustwehr und der Traverse und die Höhen resp. über den Horizont und den Ballgang bekannt sind, so kann man mit Hilfe der von Delprat in seiner Abhandlung über die Bahn geworfener Körper angegebenen Formeln die erforderliche Elevation und die Anfangsgeschwindigkeit und mittelst dieser nach dem Taschenbuch von de Bruzin die erforderlichen Ladungen bestimmen. Nimmt man an, daß die mittlere Bahn, die man mit der abgeleiteten Ladung und Elevation erhält, wirklich die gewünschte Höhe und Gestalt hat, so ist doch die Wahrscheinlichkeit, daß alle Geschosse gerade diese Bahn durchlaufen, eine sehr geringe, viele Projektile werden zu hohe oder zu niedrige Bahnen durchfliegen.

Berechnet man auf gleiche Weise die Ladung und Elevation für den Fall, daß die über die Kette hinreichende Kugel näher an der bedeckenden Brustwehr aufschlagen muß, so wird zwar jede einzelne Kugel einen geringeren Theil des Ballgangs wegen des größeren Einfallswinkels und Abprallwinkels unsicher machen, es werden aber mehr Projektile überhaupt einen zweiten Aufschlag thun, da nicht nur die dicht über die Kette hingehenden, sondern auch Kugeln mit höheren Bahnen die Traversen fehlen werden. Es läßt sich mit genügender Genauigkeit beweisen, daß der Punkt, auf dem die über die bedeckende Brustwehr fortgehende Kugel aufschlagen muß, dergestalt bestimmt werden kann, daß die Totalwirkung einer größeren Anzahl Kugeln, welche mit der hiernach berechneten Elevation und Ladung gefeuert werden, trotz der minder günstigen Gestalt ihrer Bahnen, bedeutender ist als die einer eben so großen Anzahl Kugeln, die auf andere Weise geschossen sind.

Ist A (Fig. 4 Taf. I.) die innere Kette der bedeckenden Brustwehr, B die äußere Kette der Traverse und

C der Punkt, auf dem die durch A gehende Kugel aufschlägt, dann kann man annehmen, daß die Einfallswinkel der Kugeln, deren Bahnen höher ausfallen, doch beinahe gleich  $DCA$  sind, und daß die Abprallwinkel auf einem Ballgang, dessen Erdreich sich während längerer Zeit gesetzt und verdichtet hat, so wenig von den Einfallswinkeln verschieden sind, daß diese Winkel als gleich betrachtet werden können.

Ist demnach  $FEB = DCA$ , dann werden die Geschosse, die zwischen C und E einfallen, über die Traverse gehen, diejenigen aber, die in EF einschlagen, durch die Traverse aufgefangen werden.

Setzt man die Höhe der zu treffenden Objekte =  $p$ , die der Punkte A und B über den Wallgang = 2 niederländische Ellen und  $CD = x$ , dann ist  $CG = \frac{1}{2}px$ .

Die Kugel, die C berührt, hat daher den Raum  $CG = \frac{1}{2}px$  unsicher gemacht und soll nach dem Aufschlage wieder einen solchen Raum, im Ganzen also  $px$  unsicher machen; nachdem sie aber die Traverse gegangen, macht sie wiederum einen Raum =  $px$  unsicher, der bestrichene Raum derselben ergibt sich daher =  $2px$ .

Das, was für diese Kugel gilt, findet seine Anwendung auf jede innerhalb C und E einschlagende Kugel, so daß dieselben jede für sich einen Raum =  $2px$  beschreiben.

Nimmt man ferner an, daß HI parallel mit BE ist, dann beschreibt jede in EI niederfallende Kugel ebenfalls einen Raum =  $px$ , wogegen die in IF einfallenden Geschosse zwar vor dem Aufschlage einen Raum von  $\frac{1}{2}px$  unsicher machen, nicht aber auch nach demselben. Die Kugel z. B. die in K einschlägt, beschreibt nach dem Einfallen nur den Raum FK. Werden die Kugeln, die ohne Aufschlag in FH treffen, außer Rechnung gelassen, dann kann man, da  $FHM = FHN$  ist, annehmen, daß die Geschosse, die auf IF fallen, auch nach dem Aufschlage einen Raum  $\frac{1}{2}px$ , und daß alle Kugeln, die EF treffen, demnach einen Raum  $px$  beschreiben.

Nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist die Menge der Kugeln, welche auf CE und EF fallen, in dem Verhältniß wie CE zu EF; wird daher die Zahl der auf CE treffenden gleich  $\mu_{CE}$  gesetzt, dann ist die Menge der auf EF einschlagenden gleich  $\mu_{EF}$ . Welche Elevation man auch verwende, das Streben muß dahin gerichtet werden, daß die mittlere Flugbahn durch A gehe, und daß die Kugel, welche diese Bahn durchfliegt, irgendwo auf CE einschlägt; der Koeffizient  $\mu$  kann daher, weil die Elevation in gewissen nicht von einander entfernten Grenzen liegen muß, als von konstanter Größe angesehen werden. Da nun die  $\mu_{CE}$  Kugeln, die auf CE einfallen, einen Raum von  $2px$  und die  $\mu_{EF}$  Kugeln, die in EF treffen, einen Raum  $px$  beschreiben, so machen sie alle zusammen einen Raum unsicher:

$$R = \mu CE \cdot 2px + \mu EF \cdot px,$$

oder  $DF = q$  gesetzt, einen Raum

$$R = \mu(2q - 3x) \cdot px,$$

der für  $x = \frac{1}{3}q$  ein Maximum wird, welchen Werth  $p$  auch haben möge.

Wird die Ladung und Elevation dergestalt genommen, daß die über die deckende Brustwehr gehende Kugel auf  $\frac{1}{3}q$  hinter dieser Brustwehr aufschlägt, dann wird der besprochene Raum größer, als bei irgend einer anderen Ladung und Elevation.

Für Ricochettschüsse muß demnach Elevation und Ladung dergestalt bestimmt werden, daß die mittlere Flugbahn durch die Krete der deckenden Brustwehr geht und die Kugel, welche diese Bahn durchläuft, auf  $\frac{1}{3}$  des Abstandes der Brustwehr von der ersten Traverse aufschlägt.

Um die hierzu erforderlichen Elevationen und Anfangsgeschwindigkeiten nach den oben angegebenen Formeln zu berechnen, wird angenommen:

1. Parallele.

$$a = \dots \dots \dots 600,$$

$$a' = \begin{cases} \text{für eine Face} & \dots \dots 606, \\ \text{für den bedeckten Weg} & 610. \end{cases}$$

2. Parallele.

$$a = 300, \text{ für die Bastionsface} \quad b = 7, \quad b' = 5,$$

$$a' = \begin{cases} 306, & \text{für die Ravelinsface} \quad b = 6, \quad b' = 4, \\ 310, & \text{für den bedeckten Weg} \quad b = 2, \quad b' = 0. \end{cases}$$

Dann finden sich:

		einer Bassionsface.				einer Kavelionsface.				des bedeckten Weges.		
		Elebation.	Anfangsschwindsdigkeit.	Portionale Endgeschwindsdigkeit.	Ladung in Nidel. Lorb.	Elebation.	Anfangsschwindsdigkeit.	Portionale Endgeschwindsdigkeit.	Ladung in Nidel. Lorb.			
indiges (1. Parallele	non (2.	14°10'	125	90	38,6	14°6'	125	88	38,6	8°18'	158	56,4
	indiges (1.	17°37'	78	53	18,4	17°22'	78	53	18,4	10°6'	99	26,7
kanon	(1.	13°51'	127	87	31,7	13°41'	127	86	31,7	8°2'	162	47,5
	(2.	17°21'	79	63	15,6	16°28'	79	63	15,6	9°7'	100	22,2
spündiges (1.	kanon	13°6'	132	82	29,7	12°56'	133	82	29,7	7°36'	169	32,6
	(2.	16°57'	80	61	11,9	16°37'	80	61	11,9	9°31'	102	16,3
spündiges (1.	kanon	11°46'	144	83	15,4	11°38'	144	83	15,4	6°48'	185	18,7
	(2.	16°4'	83	62	6,2	15°44'	84	62	6,2	8°59'	107	8,9
kanon	(1.	15°31'	116	89	39,5	15°21'	116	89	39,4	9°4'	148	55
	(2.	18°12'	75	63	21,8	18°2'	75	63	21,7	10°10'	96	31
20 duim	(1.	12°59'	133	86	17,6	12°53'	133	86	17,5	7°33'	170	26
	(2.	16°49'	80	62	8,4	16°33'	80	62	8,4	8°30'	103	12

Die angegebenen Ladungen sind mittelst der aus dem Aide-Mémoire in de Berlin's militärisches Taschenbuch herübergenommenen Tafeln und der in der Abhandlung von Delprat angeführten Ladungen und Anfangsgeschwindigkeiten gefunden worden. Aus einer Vergleichung beider Quellen ergibt sich, daß die niederländische Granate von 15 daim eine Geschwindigkeit von 194 Ellen nach dem Aide-Mémoire bei 346 Gramme, nach Delprat bei 352 Gramme; die 12pfdlige Kugel eine Geschwindigkeit von 441 Ellen nach dem Aide-Mémoire bei 1348 Gramme, nach Delprat bei 2000 Gramme erhält, es ist daher angenommen, daß die französischen Angaben für die niederländischen Haubitzen anwendbar sind, daß sie für die Kanonen aber mit 1,463 vervielfältigt werden müssen. Der Grund, weshalb dies nicht nur für die 12pfänder stattgefunden, sondern für alle Kanonen geschehen ist der, daß man alle Kanonenladungen sehr klein fand, daß sie nach der Multiplikation mit 1,463 aber mit den in den Beknopte Oversigten\*) von 1847, 1848 und 1850 angegebenen Ladungen übereinstimmten.

Aus der vorstehenden Tafel ergibt sich, daß die Angaben für die Bastions- und Ravelinsfacen beinahe gleich sind, zumal in gewöhnlichen Fällen auf einige Minuten mehr oder weniger Elevation nicht gerücksichtigt werden kann. Die Tabelle läßt sich demnach vereinfachen, die Uebereinstimmung beweiset aber auch, daß die angegebenen Elevationen noch Gültigkeit haben, wenn das Kommandement der Festungswerke auch ein anderes als das hier vorausgesetzte ist. Ferner erhellt aus der Tabelle, daß die Elevationen für die 2. Parallele ungefähr um 3 Grad größer sind, als die betreffenden für die 1. Parallele, daß daher der Unterschied von 300 Ellen in der Entfernung eine Differenz von 3 Grad in der Elevation bedingt, oder auf jede 100 Ellen nahe genug 1 Grad.

Nennt man das Gewicht des Geschosses  $M$ , dessen Durchmesser  $d$  und dessen Endgeschwindigkeit  $E$ , so wird, wenn diese Endgeschwin-

\*) Seit 1846 erscheinen in den Niederlanden Beknopte Oversigten der Proeven en Oefeningen bij het Personeel der Artillerie, die, wie der Titel besagt, eine Uebersicht der Versuche und der Resultate der Uebungen der niederländischen Artillerie vorlegen.



bigkeit ihr noch so viel Kraft verleiht, um in die Höhe der Lafeten bringen zu können, ein anderes Projektill hierzu mehr, gleichviel oder weniger Kraft besitzen, je nachdem der Werth von  $\frac{ME}{d^2}$  für dieselbe größer, gleich oder kleiner als für die erste ist.

Bei dem Rückschütten einer Face mit den angegebenen Elevationen und Ladungen, oder besser mit den erwähnten Elevationen und Anfangsgeschwindigkeiten, sind die Werthe von  $\frac{ME}{d^2}$

für das 24pfündige Kanon, 1. Parallele	47724;	2. Parallele	28270.
" " 18 " " "	41887;	" "	30367.
" " 12 " " "	34720;	" "	25807.
" " 6 " " "	28211;	" "	20975.
" die Haubitze von 20 dnm	41061;	" "	29371.
" " " " 15 " " "	30135;	" "	21943.

Da nun nach der Beknopt Übersicht für 1850 bezweifelt wird, daß 12pfündige Kugeln, welche mit 16 Grad Elevation und 127 Gramme aus der 2. Parallele gefeuert werden, nach dem ersten Aufschlage noch genügende Kraft besitzen, um Lafeten zu demontiren und diese Kugeln dabei eine Anfangsgeschwindigkeit von 85 Ellen erhalten, so daß  $E = 66$  und daher  $\frac{ME}{d^2} = 28140$  ist, so ist anzunehmen, daß Projektile, für welche  $\frac{ME}{d^2}$  kleiner als 28140 ausfällt, nicht hinlängliche Kraft zum Demontiren von Lafeten besitzen, daß die Kraft derer, für welche  $\frac{ME}{d^2} = 28140$  ist, zweifelhaft bleibt, und daß man zum Rückschütten nur Geschütze benutzen darf, bei denen  $\frac{EM}{d^2}$  größer als 28140 ist.

Da die obenstehenden Werthe von  $\frac{ME}{d^2}$  für die erste Parallele alle größer, für die zweite Parallele aber nur die für die 24- und 18pfündigen Kanonen und die Haubitzen von 20 dnm größer als 28140 sind, so folgt daraus, daß in der ersten Parallele alle vorstehenden Kaliber zum Rückschütten einer Face, in der zweiten Parallele aber die 24- und 18pfündigen Kanonen und die 20 dnm Haubitzen benutzt werden können.

Die Wirkung der Projektile auf Lauffeten, wenn dieselben Kraft genug haben in das Holz zu dringen, ist gewöhnlich für größere bedeutender als für kleinere und die Totalwirkung einer Anzahl Kugeln ist im Verhältniß mit der Wahrscheinlichkeit des Treffens — und, da auf gleichen Entfernungen mit wenig verschiedenen Elevationen die Abweichungen kleiner, die Treffwahrscheinlichkeit demnach größer ist, so verhält sich, wenn die Anfangsgeschwindigkeit  $S$  genannt wird, für eine Face

$$\text{die Wirkung zur Wirkung}' = d^2 M \cdot S : d'^2 M' S'$$

Bei dem bedeckten Wege kommt nur die Wahrscheinlichkeit des Treffens in Betracht und es verhält sich demnach

$$\text{die Wirkung zur Wirkung}' = MS : M' S'$$

Da die Visirlinien der Haubitzen kürzer sind, als die der Kanonen desselben Kalibers, so werden für sie die Richtungsfehler größer, die Wahrscheinlichkeit des Treffens dagegen wird kleiner. Aus diesem Grunde müssen die Werthe von  $d^2 MS$  und  $MS$  für kurze Haubitzen mit  $\frac{1}{2}$  und für lange Haubitzen mit  $\frac{2}{3}$  multipliziert werden.

Die Sprengwirkung der Granaten kann für die Facen nicht besonders hochgeschätzt werden; springt eine Granate vor dem ersten Aufschlage, so ist es höchst zweifelhaft, ob sie nicht als Vollkugel eine größere Wirkung ergeben haben würde. Geschieht das Springen nach dem zweiten Aufschlage, dann befindet sich die Granate bereits auf Punkten, wo die Sprengstücke wenig Schaden anrichten können, beim Springen während des zweiten Sprunges, kann dies leicht zu hoch stattfinden.

Wenn der Hauptzweck demnach nicht darin besteht, Menschen zu tödten oder solche Objekte zu zerstören, die wie die Wallfahrtung des bedeckten Weges, schwer zu erreichen sind, so ist die Sprengwirkung wahrscheinlich genügend in Rechnung gebracht, wenn man die Wirkung von Sprenggeschossen  $1\frac{1}{2}$ mal so hoch annimmt, als die von Vollkugeln; für den bedeckten Weg wird man die Wirkung von Granaten aber füglich der doppelten Wirkung von Vollkugeln gleich setzen können.

Aus diesen Gründen wird angenommen, daß die Werthe von  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{2}{3} d^2 MS$  für Granatschüsse noch mit  $1\frac{1}{2}$ , wenn sie gegen eine Face und mit  $2$ , wenn sie gegen den bedeckten Weg gerichtet sind, multipliziert werden müssen.

Die Zahlenwerte von  $d^2 MS$ ,  $MS$ ,  $1\frac{1}{2}$  und  $2 \times \frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{3} d^2 MS$  sind die folgenden:

	1. Parallele		2. Parallele	
	Face.	Geb. Weg.	Face.	Geb. Weg.
für das 24pfündige Kanon . . . . .	31,44	1839	19,74	1150
" " 18 " " " " " " " " . . . . .	19,58	1402	12,09	866
" " 12 " " " " " " " " . . . . .	13,00	964	—	583
" " 6 " " " " " " " " . . . . .	4,52	531	—	307
" die Haubitze von 20 duim . . . . .	40,89	1782	26,36	1152
" " kurze Haubitze von 15 duim . . . . .	11,17	871	—	525
" " lange " " " " " " mit Granaten . . . . .	18,62	1454	—	896
" " " " " " " " " " " " " " " " " " mit Kugeln . . . . .	17,47	1022	—	640

Aus der ersten Parallele ist daher die Wirkung von 1000 Kugelschuß aus dem 24pfünder gegen eine Face gleich der Wirkung von:

$$\frac{3144}{1958} \cdot 1000 = 1605 \text{ Kugelschuß aus dem 18pfündigen Kanon,}$$

$$\frac{3144}{1300} \cdot 1000 = 2418 \quad " \quad " \quad " \quad 12 \quad " \quad "$$

$$\frac{3144}{452} \cdot 1000 = 6955 \quad " \quad " \quad " \quad 6 \quad " \quad "$$

$$\frac{3144}{4089} \cdot 1000 = 769 \text{ Granatwurf aus der Haubitze von 20 duim,}$$

$$\frac{3144}{1117} \cdot 1000 = 2814 \quad = \quad " \quad " \quad \text{kurzen Haubitze von 15 duim,}$$

$$\frac{3144}{1862} \cdot 1000 = 1689 \quad " \quad " \quad \text{langen " " " " " " " " " " " "}$$

$$\frac{3144}{1747} \cdot 1000 = 1800 \text{ Kugelschuß " " " " " " " " " " " "}$$

Ein jedes Geschütz mit den Geschossen und Ladungen, die erforderlich sind um auf eine Face so viel zu wirken, als 1000 Kugelschuß aus dem 24pfünder es thun, hat daher ein Gewicht und die Munition einen Geldwert von:

Gewicht	Niederländische Pfund.	Werth der Munition.
eines 24pfündigen Kanons mit Munition .	14800	2062 Gulden,
" 18 " " " " .	16706	2447 "
" 12 " " " " .	16160	2732 "
" 6 " " " " .	22130	4217 "
einer 20 duim Haubitze mit Granaten .	15292	3605 "
kurzen 15 " " " " .	24193	4912 "
langen 15 " " " " .	14825	2968 "
" 15 " " " " Kugeln .	22084	3604 "

Nimmt man nun an, daß je mehr Schüsse erforderlich sind, um die Wirkung von 1000 - 24pfündigen Kugeln hervorzubringen, auch desto schneller gefeuert werden muß, so stellt sich die Schnelligkeit des Feuers, wenn die des 24pfünders gleich 1 ist, für den 18pfünder auf 1,6, für den 12pfünder auf 2,4 u. s. w. und man hat dann bei einem Vergleiche nur den Transport und die Kosten in Betracht zu nehmen.

Da nun sich aus dem Vorsehenden ergibt, daß die 24pfündigen Kanonen die geringsten Transportmittel erfordern und ihre Munition am mindesten Kosten verursacht, so ist es unleugbar, daß für die erste Parallele zum Rikochettiren der Facen sich der 24pfünder als das vorzüglichste Geschütz darbietet.

Die Wirkung von 1000 Kugelschuß aus dem 24pfünder ist gleich der von:

$$\frac{1839}{1402} \cdot 1000 = 1312 \text{ Kugelschuß aus dem 18pfündigen Kanon,}$$

$$\frac{1839}{964} \cdot 1000 = 1907 \quad " \quad " \quad " \quad 12 \quad " \quad "$$

$$\frac{1839}{531} \cdot 1000 = 3425 \quad " \quad " \quad " \quad 6 \quad " \quad "$$

$$\frac{1839}{1782} \cdot 1000 = 1021 \text{ Granatwurf aus der Haubitze von 20 duim,}$$

$$\frac{1839}{871} \cdot 1000 = 2099 \quad " \quad " \quad \text{kurzen} \quad " \quad " \quad 15 \quad "$$

$$\frac{1839}{1454} \cdot 1000 = 1251 \quad " \quad " \quad \text{langen} \quad " \quad " \quad 15 \quad "$$

$$\frac{1839}{1022} \cdot 1000 = 1800 \text{ Kugelschuß} \quad " \quad " \quad " \quad " \quad 15 \quad "$$

Demnach hat jedes Geschütz mit der erforderlichen Munition, um so viel zu wirken als ein 24pfänder mit 1000 Kugelschuß es thut, ein Gewicht und die Munition einen Geldwerth:

Gewicht	Niederländische Pfund.	Werth der Munition.
eines 24pfändigen Kanons mit Munition .	15014	2150 Gulden,
" 18 " " " " " .	14270	2172 "
" 12 " " " " " .	13152	2201 "
" 6 " " " " " " .	11463	2170 "
einer Haubitze von 20 duim mit Granaten	20256	4918 "
kurzen " " = 15 " " " " .	18215	3812 "
langen " " = 15 " " " " .	11218	2284 "
" " " 15 " " Kugeln	22404	3870 "

Die langen Haubitzen von 15 duim mit Granaten und Ladungen erfordern demnach die geringsten Transportmittel und die mindesten Kosten für die Munition.

Für die Riflochbatterien der ersten Parallele sind demnach am vorzüglichsten die 24pfändigen langen Kanonen zum Riflochschützen der Facen und die langen 15 duim Haubitzen zum Riflochschützen des bedeckten Weges, letztere wenn die Geschwindigkeit des Feuers  $1\frac{1}{2}$  mal so groß als die des Feuers der 24pfänder.

Aus der 2. Parallele ist die Wirkung von 1000 - 24pfändigen Kugelschuß gegen eine Face gleich der Wirkung von:

$$\frac{1974}{1209} \cdot 1000 = 1633 \text{ Kugelschuß aus dem 18pfändigen Kanon und}$$

$$\frac{1974}{2636} \cdot 1000 = 750 \text{ Granatschuß aus der Haubitze von 20 duim.}$$

Folglich hat jedes Geschütz mit der zugehörigen Munition ein Gewicht und die Munition einen Geldwerth von:

Gewicht	Niederländische Pfund.	Werth der Munition.
eines 24pfändigen Kanons mit Munition .	14634	1835 Gulden,
" 18 " " " " " .	16695	2272 "
einer 20 duim Haubitze " " .	14790	3406 "

Die 24pfändigen Kanonen erfordern daher die wenigsten Transportmittel und ihre Munition verursacht die geringsten Kosten.

In dem bedeckten Wege wird die Wirkung von 1000 Kugelschuß aus dem 24pfänder gleich sein von:

$$\frac{1150}{866} \cdot 1000 = 1327 \text{ Kugelschuß aus dem 18pfündigen Kanon,}$$

$$\frac{1150}{683} \cdot 1000 = 1972 \quad " \quad " \quad " \quad 12 \quad " \quad "$$

$$\frac{1150}{307} \cdot 1000 = 3746 \quad " \quad " \quad " \quad 6 \quad " \quad "$$

$$\frac{1150}{1152} \cdot 1000 = 1152 \text{ Granatwurf aus der Haubitze von 20 duim,}$$

$$\frac{1150}{525} \cdot 1000 = 2190 \quad " \quad " \quad \text{kurzen} \quad " \quad 15 \quad "$$

$$\frac{1150}{896} \cdot 1000 = 1283 \quad " \quad " \quad \text{langen} \quad " \quad 15 \quad "$$

$$\frac{1150}{640} \cdot 1000 = 1796 \text{ Kugelschuß} \quad " \quad " \quad " \quad 15 \quad "$$

so daß jedes Geschütz mit der Munition ein Gewicht und diese letztere einen Geldwerth hat von:

Gewicht	Niederländische Pfund.	Werth der Munition.
eines 24pfündigen Kanons mit Munition	14717	1904 Gulden,
" 18 " " " " "	14073	1919 "
" 12 " " " " "	13222	2009 "
" 6 " " " " "	12087	2069 "
einer Haubitze von 20 duim mit Granaten	22502	7600 "
kurzen " " 15 " " " "	18782	3744 "
langen " " 15 " " " "	11312	2194 "
" " " 15 " " Kugeln	21822	3419 "

Die langen Haubitzen von 15 duim sind daher die vortheilhaftesten Geschütze zur Erreichung dieses Zieles. Folglich müssen auch für die Riflochettbatterien der zweiten Parallele 24pfündige lange Kanonen zum Riflochettiren der Facen und lange Haubitzen von 15 duim zum Riflochettiren des bedeckten Weges bestimmt werden; bei diesen letzteren muß die Schnelligkeit des Feuers 1,28 der des Feuers der 24pfänder sein.

Zum Riflochettiren sind demnach nur 24pfündige Kanonen gegen die Facen und lange Haubitzen von 15 duim gegen den bedeckten Weg erforderlich, man braucht für sie nur die nachstehenden

	1. Parallele.			2. Parallele.		
	Eleva- tion.	Ladung in Nie- derländ. Loth.	Schnel- ligkeit des Feuers.	Eleva- tion.	Ladung in Nie- derländ. Loth.	Schnel- ligkeit des Feuers.
24pfündige Kanonen gegen Facen . . .	14°	38,6	1	17½°	18,4	1
lange 15 duim Hau- bitzen mit Grana- ten gegen bedeck- ten Weg . . . . .	7½°	26	1,25	8½°	12	1,28

Ist man beim Mangel von einer genügenden Anzahl 24pfänder oder langer 15 duim Haubitzen genöthigt auch andere Geschütze zum Rückschützen zu bestimmen, dann muß man nach dem Vorstehenden das Geschütz auswählen, welches die nächst wenigsten Transportmittel in Anspruch nimmt und die geringsten Kosten durch den Verbrauch seiner Munition verursacht. Läßt sich dies nicht vereinigen, dann verlangt die Rücksicht auf den Transport die hauptsächlichste Beachtung, während die Kosten der Munition in den Hintergrund treten. Ist der Unterschied des zu transportirenden Gewichtes ein geringer, z. B. nicht größer als 100 Pfund, dann können die erforderlichen Transportmittel gleich erachtet werden.

Folgt man dieser Regel, dann müssen für die mangelnden 24pfänder in folgender Reihe verwendet werden:

- 1) lange Haubitzen von 15 duim mit Granaten,
- 2) Haubitzen von 20 duim,
- 3) 18pfündige Kanonen, und sind die langen Haubitzen wegen Mangels an Granaten nicht gewählt,
- 4) lange Haubitzen von 15 duim mit Kugeln.

Die übrigen Geschützkaliber erfordern ein schnelleres Feuer, so daß wenn

der 24pfänder 5 Schuß in der Stunde thut,  
 " 12 " 13 " " " " thun müßte,  
 " 6 " 33 " " " " " " "

die kurze 15 duim Haubitze 14 Wurf in der Stunde thun schwierig auszuführen.





Apparat entsprach allen Erwartungen, so daß die Versuche bald zu wichtigen praktischen Resultaten führen werden.

Ein Nichtartillerist, der sich vielfach mit der Benützung der Kammerladungsweise für die Geschütze beschäftigt, stellte 5 Kammerladungs-Hombenkanonenröhre mit zugehörigen Laffeten und Rahmen zum Versuche. Vier derselben sind zu einem Versuche in umfassendem Maßstabe vorbehalten worden, eines wurde als Kontrollgeschütz dem vorgeschriebenen Probe-, Kontroll- und Sprengschließen unterworfen und bewährte sich hierbei im Wesentlichen. Das Rohr sprang beim 13. Schuß, es entsprach demnach den Vorschriften, sprang aber früher, als erwartet wurde, da die qu. Kanonen mit dem Bodensüß nach oben gegossen waren. Das Springen kann dem Kammerladungsmechanismus jedoch nicht zur Last gelegt werden, es scheint vielmehr das verwendete Eisen von zu bedeutender Härte gewesen zu sein, da man angenommen, daß innerhalb gewisser Grenzen, die die Möglichkeit der Bearbeitung stellt, mit der Härte des Eisens die Widerstandsfähigkeit desselben in geradem Verhältnisse wächst.

Die Ausrüstung der Festungen ist im Jahre 1850 nach dem entworfenen Plane vervollständigt, so daß die Geschützgießereien und Artillerie-Werkstätten genügende Arbeit hatten. Die ersteren haben fortdauernd Bestellungen fremder Staaten zu effektulren, dadurch wurde ihnen die Gelegenheit geboten, Versuche mit dem Guß der Röhre bei nach oben gerichteter Traube anzustellen, um dadurch, der Idee nach, die größte Widerstandsfähigkeit für das Bodensüß zu erlangen.

Zwei Offiziere, einer vom Göttha- und einer vom Svaa-Artillerie-Regiment haben aus den Mitteln ihrer Regimenter Unterstützung erhalten, um Reisen nach dem Auslande zur Kenntnißnahme der Einrichtungen der Artillerien fremder Staaten und der Fortschritte der Wissenschaft ausführen zu können.

Für die Batterien der zweiten Parallele muß man beim Mangel an 24pfündigen Kanonen wählen:

- 1) Haubitzen von 20 duim,
- 2) 18pfündige Kanonen.

Beim Mangel von langen Haubitzen zum Rückhettiren des bedeckten Weges, sowohl von der ersten als von der zweiten Parallele aus bieten sich die Geschütze in folgender Reihenfolge dar:

- 1) 12pfündige Kanonen,
- 2) 18 " "
- 3) 24 " "
- 4) kurze 15 duim Haubitzen,
- 5) lange 15 " " mit Kugeln.

Die 6pfündigen Kanonen erfordern ein zu schnelles Feuer, die 20 duim Haubitzen sind gegen den bedeckten Weg wegen der großen Kostspieligkeit der Munition nicht vorthellhaft.

Für diese besonderen Verhältnisse ergeben sich die erforderlichen Angaben aus der nachstehenden Tabelle:

	1. Parallele.			2. Parallele.		
	Elevation.	Ladung Me- berl. Loth.	Schnelligkeit des Feuers.	Elevation.	Ladung Me- berl. Loth.	Schnelligkeit des Feuers.
24pfündige Kanonen gegen den bedeck- ten Weg . . . . .	8°	56,4 1		10°	26,7 1	
18pfündige Kanonen gegen die Facen .	14°	31,7 1,6		17°	15,6 1,6	
18 " " " den bedeck- ten Weg . . . . .	8°	47,5 1,3		9°	22,2 1,3	
12pfündige Kanonen gegen den bedeck- ten Weg . . . . .	7½°	32,6 1,9		9½°	16,3 1,9	
20 duim Haubitzen gegen die Facen .	15½°	39,5 1		18°	21,8 1,2	
Kurze 15 duim Haubitzen gegen den be- deckten Weg . . . . .	7½°	26 2		8½°	12 2	
lange 15 duim Haubitzen mit Grana- ten gegen die Facen . . . . .	13°	17,6 1,7		—	—	—
lange 15 duim Haubitzen mit Kugeln gegen den bedeckten Weg . . . . .	8°	56,4 1,8		10°	26,7 1,8	

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß alle Geschosse zur ersten, mindestens zur zweiten Klasse gehören müssen, da die Ladungen zu geringe sind, als daß die Kraft der Geschosse durch häufige Anschläge im Rohre nicht zu sehr geschwächt werden sollte; ist der Spielraum ein Minimum, dann ist die hauptsächlichste Ursache zu Abweichungen es auch.

## V.

### Wie man in England über excentrische Geschosse urtheilt.\*)

„Nur durch eine Drehung um ihre Aze, nach Art der aus Büchsen geschossenen Kdrver, durch welche die Neigung abzuweichen ausgeglichen wird, können excentrische so wohl wie unregelmäßige Geschosse dahin gebracht werden, regelmäßige Kurven zu beschreiben; und nach allem oben Angeführten kann man ohne Bedenken behaupten, daß die Anwendung von Geschossen, die absichtlich excentrisch hergestellt werden, nur die Fehler vergrößern kann, die bei gewöhnlichen kugelförmigen Geschossen, als Folge einer unvollkommenen Sphäricität und Homogenität vorkommen.

„Wäre es praktisch ausführbar, die Geschosse in diesen beiden Richtungen vollkommen darzustellen, so würden nur solche Abweichungen stattfinden, deren Veranlassung ganz unabhängig von der Figur und Centrictät der Geschosse ist; die Hoffnung aber eine Korrection zu bewirken, indem man die Ursachen der Fehler steigert, muß für immer eitel und täuschend sein.

„Ist es indeß bloß um Vergrößerung der Schußweiten zu thun, so kann dieser wichtige Zweck allerdings durch excentrische Geschosse erreicht werden, und die neuen Versuche thun in Uebereinstimmung mit der Theorie (?) dar, daß wenn der Schwerpunkt in eine Lage

\* ) Das vorstehende Urtheil findet sich im Dezemberheft 1851 der united Service magazine in einer Rezension der 3. Auflage des treatise on naval Gunnery by Lieut.-General Sir Howard Douglas. Es ist diesem Werke wörtlich entnommen.

Vielleicht sind wir im Stande den angezogenen Auszug aus dem Bericht der Versuchs-Kommission in einer der nächsten Nummern zu liefern.

gerade über den Mittelpunkt gebracht wird, die Schußweiten sehr bedeutend größer ausfallen.

„Die Resultate jener interessanten und lehrreichen Versuche erklären die außerordentlichen Anomalien (als solche betrachtete man sie bisher) in den Schußweiten und Seitenabweichungen vollständig. Man schrieb sie früher einem Wechsel in dem Zustande der Luft, der Richtung des Windes, Ungleichheiten in der Stärke des Pulvers, Verschiedenheiten in der Größe des Spielraums zu. Alle diese Ursachen können ohne Zweifel mit Fehler veranlassen, aber es ist jetzt ausgemacht, daß diese Fehler hauptsächlich Folgen der Excentricität und der nicht gleichmäßigen Vertheilung der Masse in den Geschossen sind, so wie der damit verbundenen, zufälligen Verschiedenheit der Lage des Schwerpunkts des Projektils gegen die Seelenaxe. Die Versuche im Ganzen beweisen aufs Entschiedenste, wie unerläßlich es ist, die größte Sorgfalt auf die regelmäßige Gestalt und Homogenität der Kugeln und die Concentricität der Hohlgeschosse zu richten; und sie stellen das merkwürdige Faktum heraus, daß man einen sehr bedeutenden Zuwachs in der Schußweite erlangen kann, ohne Ladung und Erhöhung zu vergrößern.

„Der Auszug, der Seite 109 über die bei Schoebury Mess abgehaltenen Versuche gegeben wird, ist dem Berichte entnommen, den die zur Beurtheilung dieser Versuche ernannte Spezial-Kommission dem General-Feldzeugmeister abgestattet hat; und der Verfasser hat die große Genugthuung behaupten zu können, daß der gedachte Bericht ganz mit den Ansichten übereinstimmt, die ihn veranlaßten, die Abhaltung dieser Versuche anzurathen. Aus dem Berichte geht hervor, daß obgleich für den täglichen Dienst eine nützliche Anwendung des Prinzips der Excentricität nicht zulässig ist, sie vielmehr auf Fälle beschränkt sein würde, in denen man eine größere Schußweite als unter gewöhnlichen Umständen verlangt; das Komitee dennoch der entschiedenen Meinung sein muß, daß die nach dem Wunsche des Verfassers abgehaltenen interessanten Versuche als sehr lehrreich anzusehen sind, weil sie beweisen, daß von den verschiedenen Ursachen, die eine Abweichung des Geschosses in seiner Flugbahn bewirken, der Mangel einer vollständigen Homogenität im Material die einflußreichste ist.“

Bei der eines Korporal zum Sergeanten.

- 1) Die Fähigkeit, einen Rekruten auszubilden.
- 2) Die Kenntniß der Elemente der Weichmetzß und des Rechnungswesens.
- 3) Die Fähigkeit, einen Zug bei Evolutionen der Batterie, so wie alle Exercitien am Geschütz und alle Handhabungen beim Manoeuvre de force beschilgen zu können.
- 4) Die Fähigkeit, eine Batterie abstecken und die Details ihres Baues leiten zu können.
- 5) Die Kenntniß des inneren Dienstes, der Disziplin, des Dienstes eines Unteroffiziers im freien Felde und im Festungskriege.
- 6) Die Kenntniß der Geschütze der Artillerie, der Zusammensetzung der wichtigsten Ernffeuerwerkskörper.

Bei der eines Kanoniers zum Korporal.

- 1) Fertigkeit im Lesen und Schreiben.
- 2) Fertigkeit im Richten der Geschütze.
- 3) Kenntniß der Nomenklatur der wichtigern Artillerie-Gegenstände, der Fertigung der Faschinen und Schanzkrbe.
- 4) Die Fähigkeit, einen Rekruten auszubilden.
- 5) Die Kenntniß der wichtigsten Bestimmungen des Strafgesetzbuches.
- 6) Die Kenntniß der Dienstfunktionen eines Korporals in Festungen und auf Posten.
- 7) Gute Führung, Moralität, Festigkeit und Diensteifer.

Bei der eines Kanoniers 2., zum Kanonier 1. Klasse.

- 1) Geläufigkeit im Lesen und im Schreiben nach Diktando.
- 2) Kenntniß der Pflichten des Kanoniers in den verschiedenen Diensten und beim Manöver de force.
- 3) Eine Dienstzeit von mindestens sechs Monaten.

## VII.

## Die schwedische Artillerie im Jahre 1850.

Der schwedischen Akademie der Kriegswissenschaften ist über die von der Artillerie im Jahre 1850 ausgeführten Versuche kein besonderer Bericht erstattet worden; der Sekretair der Gesellschaft hat sich in dem Jahresberichte, den er am 12. November 1850 der Akademie vorlegte, darauf beschränkt einige Andeutungen über die Veränderungen, die die Artillerie erlitten und die Versuche, die sie ausgeführt, zu liefern. Wir geben nach den Kongl. Krigs Vetenskaps Akademiens Handlingar eine Uebersetzung dieses Berichtes:

Im Februar wurde ein Artillerie-Komité gebildet und für dasselbe die nachfolgende Instruktion erlassen: Das Artillerie-Komité besteht aus folgenden Mitgliedern: dem Feldzeugmeister und Chef des Artilleriestabes, dem Direktor der Artillerieschule und einem Kapitain oder Stabsoffizier von jedem der drei Artillerie-Regimenter. Die letzteren werden alljährlich auf den Vorschlag des Feldzeugmeisters von dem Rönige ernannt. Außerdem kann der Feldzeugmeister und Chef der Artillerie für bestimmte Zwecke einzelne Offiziere dem Komité begeben; hierbei wird nicht auf die Charge, sondern auf die Geeignetheit des Betreffenden zur Bearbeitung der vorliegenden Fragen gesehen; dergleichen außerordentliche Mitglieder stimmen nur bei den Fragen mit, für die sie speziell zum Artillerie-Komité kommandirt sind. Zur Mitwirkung bei Angelegenheiten, die die Infanterie und Kavallerie betreffen, wird von jeder dieser Waffen ein Offizier durch den Kriegsminister dem Artillerie-Komité überwiesen.

Die Dollegenheiten des Komités sind:

1) Rath zu ertheilen in Bezug auf alle ihm von dem Generalfeldzeugmeister und Chef der Artillerie vorgelegten Fragen rücksichtlich der Entwürfe und Veränderungen des Artilleriematerials, der Organisation, der Ausrüstung, der Exerzierreglements, des Unterrichtswesens und der Waffen der Infanterie und Kavallerie.

2) Vorschläge in Bezug auf solche Gegenstände auszuarbeiten, die ihm dem Generalfeldzeugmeister bezeichnet werden.

Artillerie-Regimentern ausgeführten Uebungen

Jedes Mitglied hat das Recht selbständig Vorschläge zu Veränderungen und Verbesserungen in Bezug auf das Artilleriematerial zu machen und sollen diese, wenn sie die Genehmigung der Mehrheit des Komitès erhalten, dem Generalfeldzeugmeister eingekendet werden.

Allen von dem Generalfeldzeugmeister der Königl. Genehmigung vorzulegenden Vorschläge in Hinsicht auf Aenderung des Materials und der Organisation der Artillerie, so wie der Infanterie- und Kavalleriewaffen müssen in Zukunft mit den von dem Artilleriekomitè abgegebenen Gutachten begleitet dem Könige vorgelegt werden.

Das Artillerie-Komitè tritt am Anfange jedes Jahres in Stockholm zusammen und wird erst aufgelöst, wenn die ihm überwiesenen Arbeiten zum Abschlusse gediehen sind. Außerdem kann der Generalfeldzeugmeister das Artillerie-Komitè zu jeder Zeit zusammen berufen, wenn wichtige und der Beschleunigung bedürftige Angelegenheiten dies erfordern.

Wenn der Generalfeldzeugmeister und Chef der Artillerie verhindert ist, den Vorsitz im Komitè zu führen, so præsidiert das älteste Mitglied provisorisch an seiner Stelle. Fällt bei einer Abstimmung die Zahl der Stimmen für und wider eine Meinung gleich aus, so wird die Stimme des Präses doppelt gezählt, in dem Beschlusse müssen dann aber die Meinungen und Ideen der Minorität Aufnahme finden.

Das Komitè regelt nach der Beschaffenheit der vorliegenden Gegenstände selbst seine Sitzungen und sonstigen Beschäftigungen. Ueber die Sitzungen führt ein von dem Generalfeldzeugmeister bestimmter Stabsoffizier das Protokoll und hat derselbe auch über alle eingehenden und abgesandten Schriftstücke ein Journal zu führen. Die Berichte, Gutachten u. s. w. werden von einem für jeden Fall designirten Mitgliede bearbeitet.

Jedes Mitglied, das den Ansichten der Mehrheit des Komitès nicht beitrifft, kann auf seinen Wunsch das abweichende Votum dem Berichte beifügen.

Wenn die Anstellung von Versuchen zur Entscheidung der vorliegenden Fragen erforderlich ist, hat das Komitè zu denselben dem Generalfeldzeugmeister vollständige Programme vorzulegen. Mit der Ausführung der Versuche wird das Komitè dagegen nie beauftragt.

Zu den Fragen, die das Artillerie-Komitè im Jahre 1850 zu lösen hatte, gehörte die Bearbeitung einer Instruktion zur Revision des neuen Infanteriegewehres und die Beurtheilung der Zweckmäßigkeit mehrfacher Veränderungen an den Reitzeug-, Geschirr- und Stallsachen der Artillerie. Das Komitè schlug ein neues Sattelmodell in mehreren Nummern zur besseren Lage auf dem Rücken der Pferde vor.

Eine 6pfündige Batterie wurde neu formirt und nach Herneband gelegt.

Die Uebungen der Artillerie-Regimenter fanden in gewöhnlicher Weise statt; die Batterie des Wendes-Artillerie-Regiments, welche in Schleswig kommandirt war, hatte Gelegenheit sich mannigfach mit Märschen, Transporten und Felddienstübungen zu beschäftigen.

Bei den Uebungen der Artillerieschule bemühte man sich die Verschiedenheiten der Abgangswinkel der Kugeln von den Richtungsmittelein zu bestimmen. Die früheren Versuche mit excentrischen Geschossen wurden auch in diesem Jahre fortgesetzt, ebenso die Versuche mittelst eines elektrischen Apparates die Flugzeiten der Projektischen der Mündung und dem Ziele zu ermitteln; der neu



Apparat entsprach allen Erwartungen, so daß die Versuche bald zu wichtigen praktischen Resultaten führen werden.

Ein Nichtartillerist, der sich vielfach mit der Benutzung der Kammerladungsweise für die Geschütze beschäftigt, stellte 5 Kammerladungs-Hombenkanonenröhre mit zugehörigen Laffeten und Rahmen zum Versuche. Vier derselben sind zu einem Versuche in umfassendem Maßstabe vorbehalten worden, eines wurde als Kontrollgeschütz dem vorgeschriebenen Probe-, Kontroll- und Sprengschießen unterworfen und bewährte sich hierbei im Wesentlichen. Das Rohr sprang beim 13. Schuß, es entsprach demnach den Vorschriften, sprang aber früher, als erwartet wurde, da die qu. Kanonen mit dem Bodensstück nach oben gegossen waren. Das Springen kann dem Kammerladungsmechanismus jedoch nicht zur Last gelegt werden, es scheint vielmehr das verwendete Eisen von zu bedeutender Härte gewesen zu sein, da man angenommen, daß innerhalb gewisser Grenzen, die die Möglichkeit der Bearbeitung stellt, mit der Härte des Eisens die Widerstandsfähigkeit desselben in geradem Verhältnisse wächst.

Die Ausrüstung der Festungen ist im Jahre 1850 nach dem entworfenen Plane vervollständigt, so daß die Geschützgießereien und Artillerie-Werkstätten genügende Arbeit hatten. Die ersteren haben fortdauernd Bestellungen fremder Staaten zu effektiven, dadurch wurde ihnen die Gelegenheit geboten, Versuche mit dem Guß der Röhre bei nach oben gerichteter Traube anzustellen, um dadurch, der Idee nach, die größte Widerstandsfähigkeit für das Bodensstück zu erlangen.

Zwei Offiziere, einer vom Obtha- und einer vom Svaa-Artillerie-Regiment haben aus den Mitteln ihrer Regimenter Untersuchungen erhalten, um Reisen nach dem Auslande zur Kenntnisaahme der Einrichtungen der Artillerien fremder Staaten und der Fortschritte der Wissenschaft ausführen zu können.

## Redaktions-Angelegenheiten.

---

Wir erlauben uns unsern Lesern vorläufig ergebenst mitzutheilen, daß:

Die Redaktion des Archivs *ic.* durch den Tod des Majors Helm einen herben Verlust erlitten hat. Sie behält sich vor in einem der nächsten Hefte einen Nekrolog des verdienstvollen Mitgliedes zu bringen.

In seine Stelle ist der Hauptmann Neumann, Mitglied der Kritiker-Prüfungs-Kommission *ic.*, als dritter Redakteur eingetreten.

Die Redaktion.

---

**A r c h i v**  
für  
die Offiziere  
der  
**Königlich Preussischen Artillerie-**  
und  
**Ingenieur-Corps.**

---

**Redaktion:**

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

---

**Sechszehnter Jahrgang.**  
**Einunddreißigster Band. Zweites Heft.**

**E. S. M. & L.**

---

**Berlin und Posen 1852.**  
**Drud und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.**  
Zimmerstr. 84. 85.

Das Archiv wird auch künftig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 2 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiteren Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herren Verfasser werden ergebenst ersucht, ihre Einsendungen portofrei an die Redaktion, oder an die Buchhandlung von E. S. Mittler und Sohn zu richten und zugleich zu bestimmen, ob ihr Name dem Aufsatz vorgedruckt werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalaufträgen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abdrücke der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckerlei vergütigt werden.

Sollten den Herren Subscribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Vorrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

# Inhalt.

---

	Seite
VIII. Hauptergebnisse der im Jahre 1847 gegen die Befestigungswerke von Bapaume durch die Artillerie ausgeführten Breschversuche . . . . .	93
IX. Schreiben des Kapltain Navez aus Lüttich über die Einrichtung seiner elektro-ballistischen Vorrichtung zur Messung der Flugzeiten . . . . .	152
X. Ueber die Ursachen der Abweichung rotirender Geschosse . . . . .	161
XI. Metrolog . . . . .	165

---

2) Die 16pfänder Batterien No. 6 und 11, deren Breschen in einer Bekleidungsmauer von 3,60 Metres (11,47 Fuß) mittlerer Stärke zusammen 39,60 Metres (52,57 Schritt) lang waren; und

3) Die 12pfänder Batterien No. 5 und 15, welche in einer Bekleidungsmauer von 2,33 Metres (7,42 Fuß) mittlerer Stärke 35,30 laufende Metres (46,86 Schritt) Bresche erzeugt haben.

Bei jeder Art dieser Batterien schoß die eine unter andern Umständen als die andere; indem man jedoch hiebei die besonders günstigen Umstände gegen die besonders ungünstigen aufhebt, findet man, daß sie im Mittel die damit anzustellende Vergleichung zuzulassen geeignet sind.

Abichtlich hat man die 16pfänder Batterie No. 10 hiefür ganz außer Acht gelassen, weil das Mauerwerk des Halbmondes No. 15, in das sie ihrerseits Bresche gelegt hat, den Geschossen einen geringeren Widerstand entgegensezte, als dies bei den anderen Batterien der Fall war.

Die mittleren Ergebnisse der drei vorstehend aufgeführten Arten von Batterien sind in nachfolgender Tafel zusammengestellt:

Geschäftsart.	Verbrauch an Kugeln		Auf das Breschelegen verwendete Zeit	Breite oder Länge der Bresche	Für den laufenden Metre (1,33 Schritt)		Bemerkungen.
	für die rechten Einschnitte.	für die losb-rechten Einschnitte.			Eisenmunition in Preussischen Pfunden.	Zeit	
		im Ganzen.	Seb. Min.	Metres.	Schritt.	Min.	Seb.
11 Pfänder	296	76	6	39,9	52,97	239,250	10 18
10 "	426	94	8	39,6	52,57	225,780	12 24
12 "	438	285	8	35,3	46,86	262,769	13 36

Der Verbrauch an Eisenmunition auf den laufenden Metre Bresche betrug für jede der 6 Batterien im Mittel 113,50 Kilogramme (242,6 Pfund).

Man ersieht aus diesen Zahlen, daß man für den laufenden Me-  
tre Bresche, bis auf das Gewicht von zwei 16pfündigen Kugeln, bei  
den verschiedenen Geschützarten dasselbe Gewicht an Eisenmunition  
verbraucht hat.

Anlangend die dafür erforderliche Zeit, so ist diese um so kürzer,  
je stärker das Kaliber war; doch steht dieselbe nicht im umgekehrten  
Verhältniß mit dem Gewichte der hiezu gehörigen Kugeln. Es ver-  
halten sich nämlich diese Gewichte zu einander wie 6 zu 4 zu 3, wäh-  
rend sich jene Zeiten in das Verhältniß von 5 zu 6 zu 7 zu einan-  
der stellen.

Man kann daher folgern, daß man zur Erzeugung einer 20 Me-  
tres (26,55 Schritt) breiten Bresche in Mauerwerk und unter mitt-  
leren Umständen, wie man diese sowohl als jenes bei Bapaume hatte,  
für eine mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießende Batterie von 4 Ge-  
schützen in runder Anzahl bedarf:

bei Anwendung des 24pfünders	190 Schüsse	und	3½ Stunden Zeit
"	"	"	16 " 285 " " 4 " "
"	"	"	12 " 380 " " 4½ " "

Wollte man die  $\frac{1}{2}$  Kugelschwere Ladung durch halbkugelschwere  
ersetzen, so würde man ohngefähr 160 Kilogramme (342,091 Pfund)  
Eisenmunition ersparen, nämlich im ersten Falle 13 Kugeln des 24-  
pfünders, im zweiten 20 des 16pfünders und im dritten 27 des 12pfün-  
ders. Die dabei ersparte Zeit würde diejenige sein, welche man not-  
wendig hat, um diese Kugeln zu verschiefen. Doch muß hiebei be-  
merkt werden, daß man mehr Zeit bedarf, um die Batterie im Stande  
zu erhalten, wenn man mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießt, als wenn  
man dies mit  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer thut.

#### Einfluß der Abmessungen des Profils der Brustwehren auf das Breschelegen in dieselben.

Da die Erde, aus welcher die Wallgänge und Brustwehren von  
Bapaume bestanden, sehr fest zusammenhing und man ihren Druck  
gegen die Bekleidungsmauer als Null betrachten konnte, würde man  
sich in der sehr günstigen Lage befunden haben, den Einfluß zu be-  
stimmen, den die Abmessungen des Profils dieser Mauer und das Ge-  
wicht desjenigen Theils derselben, der sich über dem in dieselbe ge-



schossenen wagerechten Einschnitt befindet, auf ihren Einsturz äußern, wenn im Voraus jene Abmessungen hinlänglich bekannt gewesen wären und man demgemäß die in Bezug auf die eben gedachte Bestimmung angestellten Versuche hätte einrichten können. Doch fand dies nicht statt, und waren die dem Auge entzogenen Theile der Bekleidungsmauern so außerordentlich verschieden, daß man nicht wagen darf, die erhaltenen Ergebnisse in fest bestimmte Verhältnisse zu einander zu bringen.

Die Batterien No. 2 und 14, welche aus 24pfündern bestanden, die mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schossen, legten beide in Eskarpen Bresche, welche äußerlich nahehin von gleicher Güte und Festigkeit waren. Die zuerst gedachte machte den wagerechten Einschnitt 3,65 Metres (11,63 Fuß) hoch über der Grabensohle in eine Eskarpe von 10,30 Metres (32,82 Fuß) ganzer Höhe, so daß die Höhe des durch jenen Einschnitt davon getrennten festen Theils 6,65 Metres (21,19 Fuß) betrug. Die andere legte diesen Einschnitt 6,25 Metres (19,91 Fuß) über der Grabensohle in eine Mauer von 12,50 Metres (39,83 Fuß) Höhe, und hatte daher der über demselben befindliche Theil eine solche von 6,25 Metres (19,91 Fuß). Die beiden durch die wagerechten Einschnitte zum Herabstürzen bestimmten Theile der Eskarpen hatten daher nahehin dieselbe Höhe, und konnte man dieses Umstandes wegen Aufschlüsse über den Einfluß der Dicke des Mauerwerks auf das Breschelegen in dem Falle erwarten, daß diese Dicke für beide Eskarpen nicht dieselbe war. In der That ergab sich für die von der Batterie No. 2 beschossene Mauer in der Höhe des wagerechten Einschnitts eine Dicke von 4,36 Metres (13,89 Fuß), während bei der von der batterie No. 14 beschossenen in der auf dieselbe Weise bestimmten Höhe eine Stärke von nur 2,72 Metres (8,67 Fuß) entdeckt wurde. Jedoch stiegen im letzten Falle die Strebe Pfeiler bis an den obern Rand der Eskarpe, und wirkte daher ihr Widerstand, eben so wie die Verminderung des Gewichts des über dem wagerechten Einschnitte befindlichen Theils der in Bresche zu legenden Mauer, deren Einsturze entgegen, während bei der von der batterie No. 2 beschossenen ungleich dickeren Mauer der Einfluß der Strebe Pfeiler deshalb ein weit geringerer sein mußte, weil diese nur bis auf 3 Metres (9,56 Fuß) über den wagerechten Einschnitt hinauf reichten.

Als Ergebnis erhielt man, daß die Batterie No. 2 mit 152 Schüssen ein Mauerstück von ohngefähr 400 Kubikmetres (12938,4 Kubikfuß) herabschoß, und die Batterie No. 14 mit 220 Schüssen ein solches von 315 Kubikmetres (10188,99 Kubikfuß). Allerdings erscheint der durch diese Zahlen bestimmte Sinn der Natur der Sache angemessen; aber die Genauigkeit des durch sie angegebenen Verhältnisses wird durch die, in Folge der Strebepfeiler veranlaßte, verschiedenartige Widerstandsfähigkeit der zum Versuch benutzten Mauern geschwächt.

Um den Einfluß zu würdigen, welchen die Höhe des über dem wagerechten Einschnitte befindlichen Theils der Bekleidungsmauer auf deren Einkürzen äußert, bieten die 16pfünder Batterien No. 6, 10 und 11, welche alle drei mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schossen, die Gelegenheit dar.

Für die Batterie No. 10 hatte der über dem wagerechten Einschnitte befindliche Mauertheil eine Dicke von 2,43 Metres (7,74 Fuß) bei einer Höhe von 4,90 Metres (15,61 Fuß), und betrug sein Kubikinhalte ohngefähr 210 Kubikmetres (6792,66 Kubikfuß). Die Strebepfeiler stiegen bis zum obern Rande der Mauer; doch war diese schadhast, so daß die 16pfündige Kugel 1,50 Metres (57,35 Zoll) in dieselbe eindrang, während bei den andern Breichen dies Maß im Mittel nur 1 Metre (38,23 Zoll) betragen hatte. Man bedurfte hier 128 Schüsse.

Bei der Batterie No. 6 war der über dem horizontalen Einschnitte befindliche Mauertheil 4,34 Metres (13,83 Fuß) dick und 7 Metres (22,30 Fuß) hoch, und betrug sein Kubikinhalte ohngefähr 450 Kubikmetres (14555,7 Kubikfuß). Die Strebepfeiler erhoben sich nur um 3 Metres (9,56 Fuß) über den wagerechten Einschnitt, und war die Bekleidungsmauer in gutem Zustande. Der Bedarf an Schüssen erreichte hier die Anzahl von 224.

Für die Batterie No. 11 betrug die Dicke des über dem wagerechten Einschnitte gelegenen Mauertheils 3,07 Metres (9,78 Fuß), seine Höhe 9,20 Metres (29,31 Fuß) und sein Kubikinhalte ohngefähr 490 Kubikmetres (15849,54 Kubikfuß). Die Bekleidungsmauer war in gutem Zustande und erhoben sich deren Strebepfeiler bis zu 2 Metres (6,37 Fuß) von ihrem obern Rande. Die Enden der Breiche

befanden sich in den Mauertheilen des auspringenden Winkels und Schulterpunktes des Bastions. Endlich wurde hier die Bresche theilweise in der Nacht gelegt, und bedurfte man für dieselbe 296 Schüsse.

Die Schusszahlen von 128, 224 und 296 stehen zwar in demselben Sinne zu einander, der sich aus dem Gewicht und der Höhe des dadurch zum Herabstürzen gebrachten Mauerwerks ergibt; doch waren die Umstände, welche bei diesen drei Versuchen obgewaltet haben, zu wenig mit einander vergleichbar, um aus deren Ergebnissen in dieser Hinsicht Folgerungen ziehen zu dürfen.

#### Vergleichung des Schießens bei Tage und bei Nacht.

Der mit der Batterie No. 11 ausgeführte Versuch, bei dem von den 296 Schüssen, welche man bis zum Einsturze der Bekleidungsmauer that, 260 während einer sehr finstern Nacht und die übrigen 36 während eines dichten Nebels erfolgten, thut dar, daß man mit schicklichen und leicht zu treffenden Anordnungen das Breschelegen bei Nacht beinahe ebenso sicher und schnell auszuführen vermag, als bei Tage. In letztgedachter Hinsicht hat man schon weiter oben berechnet, daß man unter mittleren Verhältnissen bei Anwendung des 16pfünders und  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung 285 Schüsse und 4 Stunden Zeit zur Erzeugung einer Bresche bedarf. Im Vergleich hiezu ergibt sich aber, daß die Batterie No. 11 auf eine solche in eine Bastionsface von 26 Metres (34,52 Schritt) Länge und sehr guter Beschaffenheit nicht mehr als 296 Schüsse und 4 Stunden 42 Minuten gebraucht hat.

#### Das Herabschließen der Mauerreste und Strebe Pfeiler.

Die Zahl der Schüsse, welche man nach dem Einsturze der Bekleidungsmauer auf deren noch stehen gebliebenen Ueberbleibsel und die sichtbaren Theile der Strebe Pfeiler verwendete, um die Breschen hievou zu befreien, mußte sehr veränderlich sein und war es auch der That nach. Dieselbe betrug bei den Batterien No. 2 und 14, welche beide mit 24pfündern ausgerüstet waren und mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schossen, für die eine 8 und die andere 93. In Betreff der 16pfünder Batterien No. 6 und 11, welche ebenfalls  $\frac{1}{2}$  Kugelschwere Ladung erhielten, bedurfte man hiezu bei der einen 48 und der an-

dern 96 Kugeln. Nimmt man indeß das Mittel\*) für jede der drei Arten von Batterien, welche mit  $\frac{1}{3}$  Kugelschwerer Ladung schossen und von denen die eine aus 24pfündern, die andere aus 16pfündern und die dritte aus 12pfündern bestand, so findet man, daß bei jeder derselben der Verbrauch an Eisenmunition nicht erheblich von dem bei den übrigen abweicht. So beträgt dies Mittel für die beiden 24pfünder Batterien 606 Kilogramme (1295,63 Pfund), für die beiden 16pfünder Batterien deren 576 (1231,49 Pfund) und für die beiden 12pfünder Batterien deren 651 (1391,84 Pfund). Diese Zahlen stehen zu einander in demselben Verhältnisse, wie die auf die Herbeiführung des Einsturzes der Bekleidungsmauer sich beziehenden; doch zeigen sie einen kleinen Vortheil zu Gunsten des 16pfüunders, dem in dieser Hinsicht der 24pfünder und zuletzt der 12pfünder folgt. Man kann hieraus noch die Folgerung ziehen, daß wenn man die Zerfärbung der Mauerwerksüberbleibsel und Strebenpfeiler in einer und derselben und wohl durchdachten Weise zur Ausführung bringt, man dieselbe bei allen drei Kalibern mit einem sich gleichbleibenden, ohngefähr 600 Kilogramme (1282,8 Pfund) betragenden, Aufwande von Eisenmunition bewerkstelligen wird, nämlich mit 50 Kugeln des 24pfüunders, 75 des 16pfüunders und 100 des 12pfüunders.

#### Einschließen des Erdreichs zur Beendigung der Bresche.

Bei Bapaume hat man sich in Bezug auf diese Verrichtung unter besonders, wenig günstigen Umständen befunden.

Das Verlangen, jede Veranlassung zu Unglücksfällen zu vermeiden, hatte die Kommission bestimmt, die Anwendung von Hohlkugeln zurückzuweisen und sich auf die der Vollkugeln einzuschränken, selbst auf die Gefahr hin, die Bresche unbeendet zu lassen.

Uebrigens beschloß man, mit den zu treffenden Punkten nicht höher als bis zum obern Rande der Bekleidungsmauer hinauf zu gehen und hiermit alsdann sogar noch um 1 Metre (3,186 Fuß) tiefer zu bleiben, wenn die Brustwehr nur niedrig war, ein Fall, der beinahe immer eintrat.

\*) Dieses Mittel fällt der dargelegten großen Ungleichheiten wegen nur unsicher aus.

Zu diesen Schwierigkeiten, welche man sich freiwillig auferlegte, gesellte sich noch die besondere Natur des Erdreichs, aus dem die Brustwehren bestanden. Dieses war sehr fest und mußte man in dasselbe ähnliche Einschnitte schießen, als in die Mauern selbst; die Wände desselben fielen nur in dem Maße ein, als sie nach vorn überhängend gemacht wurden.

Ungeachtet aller dieser Schwierigkeiten erfolgte die Beendigung sämtlicher Breschen durch eine ziemlich kleine Anzahl von Schüssen, und in einer Weise, daß sie leicht erklegten werden konnten. Hatten sie auch alle an ihrem oberen Ende einen Absatz, welchen man im Ernst in Bezug auf Angriffskolonnen als unzulässig erklärt haben würde, so ist es doch außer Zweifel, daß derselbe mit der verwendeten Anzahl von Kugeln und selbst noch mit einer geringern entfernt worden wäre, wenn man, wie dies im Kriege geschieht, auch gegen die Brustwehrrötre geschossen hätte. Uebrigens war bei allen Breschen der Ausgang angemessen gleichförmig und mit Erde bedeckt. Die Neigung ihrer Böschung wechselte zwischen 31 und 37 Grad. Vereintigt man bei Anwendung  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung für jedes Kaliber die mittlere Anzahl der auf die Beendigung des Breschelegens verwendeten Schüsse, so findet man, daß dieselbe für den 24pfänder 69, den 16pfänder 67 und den 12pfänder 29 beträgt. Offenbar stehen diese Zahlen in keinem angemessenen Verhältnis zu einander, was von den besondern Umständen herrührt, unter denen die verschiedenen Versuche zur Ausführung kamen, hauptsächlich aber von der verschiedenen Beschaffenheit der Breschen in dem Augenblicke, in welchem man mit dem Beschießen des Erdreichs begann; jedenfalls geht aber aus ihnen hervor, daß die Wirksamkeit des Kugelschusses groß genug ist, um die Erde in der erforderlichen Weise zum Herabrollen zu bringen, und daß man daher nicht nöthig haben wird, in einer Breschatterie den schwierigen Ersatz der Kanonen durch Haubitzen zur Ausführung zu bringen.

#### Uebersichtliche Zusammenstellung.

Vereintigt man wiederum, wie dies in Bezug auf den Beginn der Breschen geschehen ist, die mittleren Ergebnisse, welche den verschiedenen Arten von

sch die der 24pfänder

Batterien No. 2 und 11, der 16pfünder Batterien No. 6 und 11, und der 12pfünder Batterien No. 5 und 15, welche sämtlich mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung (schossen, wenn man in dieser Hinsicht nicht beachtet, daß die Feldladung des 12pfüunders weniger als  $\frac{1}{2}$  des Gewichtes der Kugel beträgt, so erhält man nachstehende Uebersicht:

Geschüßart.	Verwendete Kugeln		Verwendete Zeit		Gesammte Breite der Breshen. Schrit.	Aufwand für den Laufenden Metre Breshen	
	der Zahl nach.	ihrem Gewichte nach in Preuß. Pfunden.	in Stunden und Minuten. Std. Min.	in Minuten.		an Eisenmunition in Preußischen Pfunden.	an Zeit
24pfünder	612	15701,47	11 .. 5	665	52,97	394,25	16 40
16 "	796	13614,78	12 .. 24	744	52,57	343,79	18 48
12 "	999	12815,17	10 .. 25	625	46,86	363,03	17 42
Mittel		13971,8*)				367,03	

\*) Entweder in dieser Zahl oder den darüber stehenden ist ein Fehler von 72,7 Pfund vorhanden. Die Red.

für den 16pfünder mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung 30 Min. 36 Sec.

" " 12 " "  $\frac{1}{3}$  " " " 27 " 16 "

Diese Zahlen stehen nicht, wie man es bei Weß gefunden hat, im umgekehrten Verhältnisse zu den Kalibern, denen sie angehören. In Betreff der Belagerungsgeschütze steht der 24pfünder gegen den 16pfünder und die  $\frac{1}{2}$  Kugelschwere Ladung gegen die  $\frac{1}{3}$  Kugelschwere im Vortheil; allein dieser beträgt nur  $\frac{1}{7}$  zu Gunsten des 24pfüunders, und  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{6}$  zu Gunsten der halbkugelschweren Ladung. Anlangend den Schuß des 12pfüunders, so wird dessen an und für sich geringere Wirkung durch die Schnelligkeit ausgeglichen, mit der sich die Feldgeschütze bedienen lassen.

### Die lothrechten Einschnitte.

Die bei der Bildung der lothrechten Einschnitte beobachteten Thatsachen lassen sich nicht eben so bestimmt vor Augen legen, als man dies hinsichtlich der wagerechten gethan hat. Der Einsturz der Bekleidungsmauer, von dem die Bewerfung der lothrechten Einschnitte begleitet sein soll, ist in der That von mehreren günstigen oder ungünstigen Umständen abhängig, welche richtig zu beurtheilen sehr schwer und selbst unumgänglich wird, und in Betreff deren der Masse der Kugel und ihrer Geschwindigkeit nicht immer die Entscheidung anheim zu fallen scheint.

Diese Umstände sind: die dem wagerechten Einschnitte im Verhältnisse zur Mauerdicke ertheilte Tiefe, das Gewicht des darüber befindlichen Mauerwerks und dessen größerer oder geringerer Zusammenhang, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Strebe- Pfeilern und im ersten Falle ihr der Bekleidungsmauer gewährter Anhalt, so wie die Nähe, in der sie sich von den lothrechten Einschnitten befinden, und endlich der von der Erde gegen die Mauer ausgeübte Druck.

Bei den Versuchen zu Bapaume hatten die wagerechten Einschnitte im Verhältnisse zur Mauerdicke im Allgemeinen nur eine geringe Tiefe erhalten; allein das Gewicht des darüber befindlichen Theils der Bekleidungsmauer war beträchtlich, während diese gleichzeitig aus Materialien bestand, die dem Zerdrücktwerden nur einen geringen Widerstand entgegensetzten, und von den Strebe- Pfeilern,

### Schief treffende Batterien.

Es haben zwei vollständige Versuche stattgefunden, eine Mauer durch dieselbe schief treffende Schüsse in Bresche zu legen.

Die mit vier 16pfündern ausgerüstete Batterie No. 3 hat mit halbkugelschwerer Ladung auf eine Entfernung von 119 Metres (157,97 Schritt) Bresche geschossen und dabei die Mauer unter einem, in wagerechter Ebene gemessenen, mittleren Einfallswinkel von 25 Grad getroffen. Die Grenzen der möglichen Verschiedenheit dieses Winkels, welche man erhält, wenn man das Feuer der äußersten Geschütze kreuzt, betragen 19 und 31 Grad.

Die gleichfalls mit vier 16pfündern ausgerüstete, aber mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießende, Batterie No. 4 brachte ihre Bresche auf eine Entfernung von 159 Metres (211,07 Schritt) unter einem in wagerechter Ebene gemessenen mittleren Einfallswinkel von 25 Grad zu Stande; und lagen hiebei die möglichen Größen dieses Winkels zwischen 20 und 30 Grad. Es befand sich daher die zweite Batterie gegen die erste, in Bezug auf die dem Geschosse ertheilte Anfangsgeschwindigkeit und Entfernung vom Ziele, unter weniger günstigen Umständen.

Ein dritter Versuch wurde mit der aus vier 24pfündern bestehenden Batterie No. 8 unter Anwendung  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung auf einer Entfernung von 260 Metres (345,15 Schritt) mit einem in wagerechter Ebene bestimmten Einfallswinkel von 15 bis 21 Grad gegen die in Bresche zu legenden Mauer begonnen, aber nicht zu Ende geführt.

Das Mauerwerk der drei Kurtinen, gegen welche diese Versuche stattfanden, war in sehr gutem Zustande und demjenigen vergleichbar, in welches die ihm grade gegenüber gelegten Batterien No. 1, 6 und 7 Bresche geschossen haben.

### Die ersten Schüsse.

In dem ersten und dritten dieser Versuche befolgte man in Bezug auf die Anbringung der ersten Treffer einen ähnlichen Gang, wie man ihn bei den ihrem Ziele grade gegenüber gelegten Batterien in Anwendung gebracht hatte; man richtete nämlich jedes Geschütz auf



den links gelegenen Endpunkt des ihm zugetheilten Schussfeldes, so daß der wagerechte Einschnitt zunächst durch vier Löcher bezeichnet wurde, und leitete hierauf das Feuer in der Art, daß diese Löcher nach der rechten Seite hin erweitert wurden, und zwar so lange, bis sie in einen einzigen Einschnitt zusammenliefen. Nur in der aus 24-pfündern bestehenden Batterie hatte man das Feuer der Geschütze gekreuzt, um gegen das linke Ende der Bresche einen weniger spitzen Einfallswinkel zu erhalten, indem hier ein Abprallen der Geschosse von der Mauer gefährlicher erschien.

Für die Batterie No. 4 befolgte man eine andere Methode. Alle Geschütze richteten zunächst ihr Feuer auf den linken Endpunkt des wagerechten Einschnitts und erweiterten demnächst die hier gebildete Ausbuchtung allmählig nach rechts, indem sie sich in dem hierfür angemessenen Maße nach dieser Seite wendeten. Dies ist die Unterbuchtung (*sape*), wie sie Vauban verstand.

Beide Methoden haben sich für die Anwendung des schiefen Schusses gleich gut gezeigt, denn der Unterschied, welcher in der von den Batterien No. 3 und 4 auf die Bildung des wagerechten Einschnitts verwendeten Anzahl Kugeln hervortritt, wird durch den Unterschied der Entfernungen und Ladungen hinreichend erklärt. Diese Anzahl betrug 138 für die Batterie No. 3 und 160 für die Batterie No. 4.

#### Abmessungen der durch die ersten Schüsse erzeugten Ausbuchtungen.

Die Gestalt der durch die ersten Kugeln in der Mauer erzeugten Ausbuchtungen war die eines Prismas oder einer unregelmäßigen Ecke, und die Vereinigung mehrerer dieser Ausbuchtungen bildete eine sägefrörmige Linie, welche sich sehr geeignet zeigte, die nachfolgenden Kugeln aufzuhalten und ihr Abprallen von der Mauer zu verhindern. Wenn indeß eine Kugel die untere beinahe wagerechte Fläche einer Ausbuchtung traf, prallte sie in der Richtung nach aufwärts ab und konnte gefährlich werden. Dies war bei der batterie No. 8 der Fall, und ward dadurch das Abbrechen des mit derselben begonnenen Versuchs veranlaßt.

Batterie.	Kaliber.	Kugel- schwere Ladung.	Anzahl der Schüsse		Darauf verwendete Zeit.	Verbrauch auf den laufenden Metre (1,33 Schritt) Bresche			B r e i t e der Bresche.		
			für den rechten Ein- schnitt.	für die loch- rechten Ein- schnitt.		an Eisen	an Pulver	in Pfeugfischen		an Zeit.	Min. Sec.
1	24pfänder	$\frac{1}{2}$	112	24	3	183,64	91,82	9	24	19	25,22
2	"	$\frac{1}{3}$	136	16	2	204,19	68,06	8	42	19,10	25,36
7	"	$\frac{1}{2}$	162	46	3	177,89	88,94	10	36	20	26,55
6	"	$\frac{1}{3}$	190	34	3	192,64	64,21	10	54	19,70	26,15

Es geht aus diesen Zahlen unbestreitbar hervor, daß gegen Mauerwerk von der bei Bapaume vorgefundenen Beschaffenheit die Wirksamkeit des 16pfüunders der des 24pfüunders für die gebräuchliche Art des Breschelegens gleich ist. Hier, und ebenso bei Metz, hat sich ergeben, daß man zur Bildung einer Bresche beinahe dasselbe Gewicht an Eisenmunition verbraucht, welches auch das hiezu verwendete Kaliber sein mag.

Vergleich der Wirkungen bei  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung mit denen bei  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer.

Es ergibt sich noch, daß die  $\frac{1}{4}$  Kugelschwere Ladung der  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren vorzuziehen ist; denn obwohl zur Herstellung einer Bresche mit  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer Ladung einige Schüsse mehr nöthig waren, als bei der Anwendung der  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren, so war dabei doch der Verbrauch an Pulver ansehnlich geringer und die Anstrengung der Geschützrohre und Laffeten bei weitem nicht so groß.

In Bezug auf die Zeit sind die Vortheile des größern Kalibers und der stärkeren Ladung nicht beträchtlich.

Diese bald anfänglich erhaltenen Ergebnisse erwiehnen der Kommission so entscheidend, daß sie dadurch die Frage über die Anwendung  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer Ladung als erledigt betrachtete, und sich demgemäß veranlaßt sah, bei den nachmals zur Ausführung gekommenen Versuchen, bei denen der Schuß beinahe gerade sein sollte, nur die  $\frac{1}{4}$  Kugelschwere zu gebrauchen.

Vergleichung der Wirkungen des 24pfüunders, 16pfüunders und 12pfüunders.

Nach der Entscheidung der eben gedachten Frage sollen jetzt diejenigen Ergebnisse in Betracht genommen werden, welche man bei dem Breschelegen mittelst des graden Schusses mit  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer Ladung aus dem 24pfünder, 16pfünder und 12pfünder erhalten hat, um dadurch die Wirksamkeit eines jeden dieser Kaliber auf dem Wege der Vergleichung ins Licht zu setzen.

Für diese Vergleichung hat man:

1) Die 24pfünder Batterien No. 2 und 14, welche zusammen 39,90 laufende Metres (52,97 Schritt) Bresche in eine Bekleidungsmauer von 3,54 Metres (11,28 Fuß) mittlerer Dicke gelegt haben;

### Wagerechte Einschnitte.

Von den Größten ausgehend, welche die im Mauerwerk durch die Kugeln des 24pfänders und 16pfänders bei  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung erzeugten Wirkungen darstellen und 35 (3,55 Quadratfuß) und 28 (2,84 Quadratfuß) Quadratdecimetres betragen, findet man, daß für jeden laufenden Metre (3,186 Fuß) wagerechten Einschnitt mit einer Tiefe von 2,25 Metres (7,17 Fuß) 6,4 Kugeln des 24pfänders und 8 des 16pfänders erforderlich werden. Diese Thatsache hat in Betreff des 24pfänders nicht vollständig festgestellt werden können, weil der Versuch mit der Batterie No. 8 nicht zu Ende geführt worden ist. Indessen hat man erfahren, daß 40 Kugeln bereits einen Einschnitt von ohngefähr 16 Quadratmetres (162,43 Quadratfuß) Durchschnittsfläche erzeugt hatten, und daß dies für jeden laufenden Metre horizontalen Einschnitt mit 2,25 Metres Tiefe 5,6 Kugeln ergibt.

Anlangend die Batterie No. 3, welche ihre Bresche vollständig zu Ende gebracht hat, so ersieht man, daß 138 Kugeln des 16pfänders mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung zur Erzeugung des wagerechten Einschnitts von 21,70 Metres (28,81 Schritt) Länge genügt haben. Dies macht für den laufenden Metre Einschnitt 6,4 Kugeln, auf den Quadratmetre seiner Durchschnittsfläche 2,8 Kugeln, und 0,35 Quadratmetre (3,55 Quadratfuß) dieser Fläche als die Wirkung einer Kugel. Diese Wirkung ist größer, als die weiter oben berechnete, und als die aus den Ergebnissen der Batterie No. 7, für welche der grade Schuß gegen das Ziel in Anwendung trat, durch eine ähnliche Rechnung abgeleitete. Dieser Vortheil des schiefen Schusses über den graden, welcher durch die Vergrößerung der Entfernung von der Batterie bis zur beschossenen Mauer nicht aufgehoben worden ist, kann seine Begründung nur in der schiefen Richtung selbst finden, mit der das Schießen zur Ausführung kam, und scheint dadurch erklärt werden zu können, daß die unter einem spitzen Winkel auf die Mauer treffende und in diese eindringende Kugel ihre Wirkung nicht auf die Bildung eines mehr oder weniger tiefen Trichters einschränkt, in dessen Innerem sie stecken bleibt, sondern daß sie noch nach auswärts den ganzen Theil des Mauerwerks absprengt, der sich zwischen ihrem Wege und der äußeren Oberfläche der Bekleidungsmauer be-

findet, und daß sie später, wenn der Einschnitt schon vorgerückt ist, dessen vorspringende Theile und Unregelmäßigkeiten von der Seite faßt und sie mit größerer Leichtigkeit ebnet, als dies beim grade treffenden Schusse der Fall ist.

Ebenso, wie dies vorkiehend für den 16pfünder mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung geschehen ist, die mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer durch den schiefen und graden Schuß dieses Kalibers gelleferteten Ergebnisse in-Betracht nehmend, findet man, daß die Wirkung der Kugel für beide Schußarten dieselbe ist; jedoch widerspricht dies nicht den eben gemachten Folgerungen. Nachfolgende Tabelle enthält für beide Kaliber und beide Ladungen die zu dieser Vergleichung erforderlichen Angaben:

A r t des Schusses.	Wirkung einer Kugel des		
	24pfüunders mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.	16pfüunders mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.	16pfüunders mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.
grader . .	3,65	2,94	2,74
schiefes . .	4,06	3,55	2,74

Es geht hieraus in Bezug auf die von einer Kugel gegen das beschossene Mauerwerk erzeugte Wirkung hervor, daß mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung der schiefe Schuß, selbst auf drei- und fünffachen Entfernungen, dem graden ziemlich ansehnlich überlegen ist, und daß mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung, nämlich mit einer Geschwindigkeit, welche den Geschossen eine größere Neigung zum Abprallen erteilt, die Wirkung des schiefen Schusses auf einer beinahe vierfachen Entfernung der des graden gleich zu setzen ist.

#### Lothrechte Einschnitte.

Der Natur der Sache entsprechend bietet die Bildung der lothrechten Einschnitte mehr Schwierigkeiten dar, wenn man die Mauer schief trifft, als wenn dies grade geschieht, weil man sie im ersten Falle nur dadurch vertiefen kann, daß man sie auch ansehnlich breiter macht. und hierdurch die Geschosse dabei sehr zum Abprallen ge-

## Wagerechte Einschnitte.

Von den Größten ausgehend, welche die im Mauerwerk durch die Kugeln des 24pfänders und 16pfänders bei  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer Ladung erzeugten Wirkungen darstellen und 35 (3,55 Quadratfuß) und 28 (2,84 Quadratfuß) Quadratdecimetres betragen, findet man, daß für jeden laufenden Metre (3,186 Fuß) wagerechten Einschnitt mit einer Tiefe von 2,25 Metres (7,17 Fuß) 6,4 Kugeln des 24pfänders und 8 des 16pfänders erforderlich werden. Diese Thatsache hat in Betreff des 24pfänders nicht vollständig festgestellt werden können, weil der Versuch mit der Batterie No. 8 nicht zu Ende geführt worden ist. Indessen hat man erfahren, daß 40 Kugeln bereits einen Einschnitt von ohngefähr 16 Quadratmetres (162,43 Quadratfuß) Durchschnittsfläche erzeugt hatten, und daß dies für jeden laufenden Metre horizontalen Einschnitt mit 2,25 Metres Tiefe 5,6 Kugeln ergiebt.

Anlangend die Batterie No. 3, welche ihre Bresche vollständig zu Ende gebracht hat, so ersieht man, daß 138 Kugeln des 16pfänders mit  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer Ladung zur Erzeugung des wagerechten Einschnitts von 21,70 Metres (28,81 Schritt) Länge genügt haben. Dies macht für den laufenden Metre Einschnitt 6,4 Kugeln, auf den Quadratmetre seiner Durchschnittsfläche 2,8 Kugeln, und 0,35 Quadratmetre (3,55 Quadratfuß) dieser Fläche als die Wirkung einer Kugel. Diese Wirkung ist größer, als die weiter oben berechnete, und als die aus den Ergebnissen der Batterie No. 7, für welche der grade Schuß gegen das Ziel in Anwendung trat, durch eine ähnliche Rechnung abgeleitete. Dieser Vorthell des schiefen Schusses über den graden, welcher durch die Vergrößerung der Entfernung von der Batterie bis zur beschossenen Mauer nicht aufgehoben worden ist, kann seine Begründung nur in der schiefen Richtung selbst finden, mit der das Schießen zur Ausführung kam, und scheint dadurch erklärt werden zu können, daß die unter einem spitzen Winkel auf die Mauer treffende und in diese eindringende Kugel ihre Wirkung nicht auf die Bildung eines mehr oder weniger tiefen Trichters einschränkt, in dessen Innerem sie stecken bleibt, sondern daß sie noch nach auswärts den ganzen Theil des Mauerwerks absprengt, der sich zwischen ihrem Wege und der äußeren Oberfläche der Bekleidungsmauer be-

findet, und daß sie später, wenn der Einschnitt schon vorgerückt ist, dessen vorspringende Thelle und Unregelmäßigkeiten von der Seite faßt und sie mit größerer Leichtigkeit ebnet, als dies beim grade treffenden Schusse der Fall ist.

Ebenso, wie dies vorstehend für den 16pfünder mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung geschehen ist, die mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer durch den schiefen und graden Schuß dieses Kalibers gelieferten Ergebnisse in-Betracht nehmend, findet man, daß die Wirkung der Kugel für beide Schußarten dieselbe ist; jedoch widerspricht dies nicht den eben gemachten Folgerungen. Nachfolgende Tabelle enthält für beide Kaliber und beide Ladungen die zu dieser Vergleichung erforderlichen Angaben:

A r t des Schusses.	Wirkung einer Kugel des		
	24pfüunders mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.	16pfüunders mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.	16pfüunders mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.
grader . .	3,65	2,94	2,74
schiefes . .	4,06	3,55	2,74

Es geht hieraus in Bezug auf die von einer Kugel gegen das beschossene Mauerwerk erzeugte Wirkung hervor, daß mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung der schiefe Schuß, selbst auf drei- und fünffachen Entfernungen, dem graden ziemlich ansehnlich überlegen ist, und daß mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung, nämlich mit einer Geschwindigkeit, welche den Geschossen eine größere Neigung zum Abprallen erteilt, die Wirkung des schiefen Schusses auf einer beinahe vierfachen Entfernung der des graden gleich zu setzen ist.

#### Lothrechte Einschnitte.

Der Natur der Sache entsprechend bietet die Bildung der lothrechten Einschnitte mehr Schwierigkeiten dar, wenn man die Mauer schief trifft, als wenn dies grade geschieht, weil man sie im ersten Falle nur dadurch vertiefen kann, daß man sie auch ansehnlich breiter macht, und überdies die Geschosse dabei sehr zum Abprallen ge-

Als Ergebnis erhielt man, daß die Batterie No. 2 mit 152 Schüssen ein Mauerstück von ohngefähr 400 Kubikmetres (12938,4 Kubikfuß) herabschoß, und die Batterie No. 14 mit 220 Schüssen ein solches von 315 Kubikmetres (10188,99 Kubikfuß). Allerdings erscheint der durch diese Zahlen bestimmte Sinn der Natur der Sache angemessen; aber die Genauigkeit des durch sie angegebenen Verhältnisses wird durch die, in Folge der Strebepfeiler veranlaßte, verschiedenartige Widerstandsfähigkeit der zum Versuch benutzten Mauern geschwächt.

Um' den Einfluß zu würdigen, welchen die Höhe des über dem wagerechten Einschnitte befindlichen Theils der Bekleidungsmauer auf deren Einsürzen äußert, bieten die 16pfünder Batterien No. 6, 10 und 11, welche alle drei mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schossen, die Gelegenheit dar.

Für die Batterie No. 10 hatte der über dem wagerechten Einschnitte befindliche Mauertheil eine Dicke von 2,43 Metres (7,74 Fuß) bei einer Höhe von 4,90 Metres (15,61 Fuß), und betrug sein Kubikinbalt ohngefähr 210 Kubikmetres (6792,66 Kubikfuß). Die Strebepfeiler stiegen bis zum obern Rande der Mauer; doch war diese schadhaf, so daß die 16pfündige Kugel 1,50 Metres (57,35 Zoll) in dieselbe eindrang, während bei den andern Breschen dies Maß im Mittel nur 1 Metre (38,23 Zoll) betragen hatte. Man bedurfte hier 128 Schüsse.

Bei der Batterie No. 6 war der über dem horizontalen Einschnitte befindliche Mauertheil 4,34 Metres (13,83 Fuß) dick und 7 Metres (22,30 Fuß) hoch, und betrug sein Kubikinbalt ohngefähr 450 Kubikmetres (14555,7 Kubikfuß). Die Strebepfeiler erhoben sich nur um 3 Metres (9,56 Fuß) über den wagerechten Einschnitt, und war die Bekleidungsmauer in gutem Zustande. Der Bedarf an Schüssen erreichte hier die Anzahl von 224.

Für die Batterie No. 11 betrug die Dicke des über dem wagerechten Einschnitte gelegenen Mauertheils 3,07 Metres (9,78 Fuß), seine Höhe 9,20 Metres (29,31 Fuß) und sein Kubikinbalt ohngefähr 490 Kubikmetres (15849,54 Kubikfuß). Die Bekleidungsmauer war in gutem Zustande und erhoben sich deren Strebepfeiler bis zu 2 Metres (6,37 Fuß) von ihrem obern Rande. Die Enden der Bresche



No. der Batterie.	Ladung Kugeln schwere.	Anzahl der verbrauchten Kugeln		Aufwand an Zeit. Stund. Min.	Breite der Brefsche. Schritt.	Verbrauch für den laufenden Rete Besetzungsmann		Bemerkungen.
		auf die wagerechten Einschnitte.	auf die lotbrechten Einschnitte.			an Eisenmunition. Preussische Pfund.	an Zeit. Stund. Min.	
3	$\frac{1}{2}$	138	46	3 44	24,03	173,86	12 32	Der Verbrauch an Eisenmunition auf den laufenden Rete war für die graden Batterien, derselben Art: 177,88 Pfund und 192,63 Pfund.
4	$\frac{1}{3}$	160	111	4 28	24,29	253,05	14 38	

### Schießen in die Ueberbleibsel des Mauerwerks, die Strebe Pfeiler und Erde.

Wie man es vorher sehen konnte, hat der schief treffende Schuß vor dem grade treffenden den Vorzug zur Zerföhrung der Mauerwerks-Ueberbleibsel und Strebe Pfeiler, so wie zur Beförderung des Einkürzes der Erde in dem Falle, daß die Bresche sich nach oben hinlänglich erweitert. Bei den Versuchen mit dem grade treffenden Schuß hatte man in den 16pfünder Batterien No. 7 und 6, von denen die erste mit  $\frac{1}{2}$  und die zweite mit  $\frac{1}{3}$  Kugelschwerer Ladung schoß, 184 Kugeln auf die Beendigung der Breschen verwenden müssen. Um zu demselben Ergebnisse zu gelangen, verbrauchte die schief treffende Batterie No. 3 mit  $\frac{1}{3}$  Kugelschwerer Ladung nur 116 und die Batterie No. 4 nur 148 Schüsse. Dieser Vorthheil des schief treffenden Schusses, den Bauban kannte und welcher ohne Zweifel davon herrührt, daß die Kugeln die Theile, um deren Fortschießen es sich handelt, von der Seite oder schief treffen, ist um so merkwürdiger, da die Entfernung der Batterien No. 3 und 4 das Dreifache der grade treffenden betrug und demgemäß die Fehler der Richtung und die Abweichungen der Geschosse für die ersten beträchtlicher sein mußten, als für die zweiten. Man kann noch hinzufügen, daß die schief treffenden Batterien, anstatt wie die grade treffenden die Bresche 20 Metres breit zu erblicken, sie nur verkürzt, oder mit einer scheinbaren Breite von noch weniger als 10 Metres gewahr werden konnten.

#### Uebersicht.

Vergleicht man die mit den schiefen Batterien No. 3 und 4 gemachten Erfahrungen mit denen, welche sich für die graden Batterien desselben Kalibers und mit derselben Ladung herausgestellt haben, so ergibt sich die nachstehende Tafel:

Bezeichnung der Batterien.	Verwendete Geschosse		Verwendete Zeit		Werte der Gesch. Schritt.	Verbrauch für den laufenden Retre Gesch. an Eisenmunition in Preussischen Pfunden.		an Zeit. Minuten.
	ihrer Anzahl nach.	ihrem Gewicht nach. Preussische Pfund.	in Stunden und Minuten. Std. Min.	in Minuten.				
Batterien mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwere Ladung	392	6704,77	6 7	367	26,55	335,24	18	
	300	5131,2	5 37	337	24,03	282,64	19	
Batterien mit $\frac{1}{2}$ Kugel- r Ladung	408	6978,43	6 9	369	26,15	354,27	19	
	419	7166,58	6 44	404	24,29	391,68	22	

Es ergibt sich hieraus, daß bei  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung der schiefe Schuß selbst auf einer dreifachen Entfernung dem geraden entschieden überlegen ist, und daß bei der Anwendung von  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung ein kleiner Vortheil zu Gunsten des geraden Schusses stattfindet; doch wird dieser Vortheil auf ein sehr geringes eingeschränkt, wenn man bedenkt, daß die Entfernung der schieß treffenden Batterie genau das Dreifache von der betrug, auf welche die gerade treffende schoß.

Diese Erfahrungsergebnisse sind von der höchsten Wichtigkeit und lassen wünschen, daß die Versuche mit dieser neuen Art zu schließen fortgesetzt werden. Dies gilt vorzugsweise in Bezug auf das Kaliber des 24pfünder, welcher bei seinem Erstgebrauch wahrscheinlich noch kleinere, in wagerechter Ebene gemessene, Einfallswinkel, als 25 Grad betragende, zulässig machen und gleichzeitig erlauben würde, die Batterien noch entfernter als 160 Metres (124 Schritt), von der in Bresche zu legenden Stelle aufzustellen. Die schon erhaltenen Thatsachen zeigen, daß der gewöhnliche grade Schuß, so wie man ihn bis jetzt angewendet hat, gegen Mauerwerk von mittlerer Widerstandsfähigkeit nicht der möglichst wirksamste sein dürfte, und daß der schieß treffende Schuß gegen ähnliches Mauerwerk, als das bei Bapanne gewesene, im Vergleich zum grade treffenden dem Belagerer noch den sehr großen Vortheil zuwenden würde, in sehr vielen Fällen diesen oder jenen Theil der Eskarpen der angegriffenen Front mit Leichtigkeit in Bresche legen zu können, was nicht ausführbar erscheint, wenn man sich nur auf die Anwendung des grade treffenden Schusses einschränkt.

#### Breschen in kasemattirte Flanken.

Zwei Versuche sind zur Ausführung gekommen, um die Wirkungen der Geschosse gegen Bekleidungsmauern zu ermitteln, welche an Gewölbe angelehnt sind.

Eine aus drei 16pfündern bestehende und mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießende Batterie hat eine gangbare Bresche in eine kasemattirte Flanke gelegt.

Eine mit vier 24pfündern ausgerüstete und ebenfalls mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießende Batterie war verwendet worden, um die Kasematten einer Flanke zu zerstören, welche der vorher erwähnte

ten ganz ähnlich war. Der Erfolg des ersten Versuchs hat die Kommission veranlaßt, die Thätigkeit der 24pfünder Batterie hierauf einzuschränken.

Die Umstände, in welche sich diese beiden Batterien veretzt befanden, waren schwierig. Die zu beschießenden Flanken hatten in der Höhe der Kasematten-Scharten nur eine Länge von 7,50 Metres (9,96 Schritt), und waren an einem Ende mit den Kurlinen und am andern mit Drillons verbunden, welche einen Theil davon dem Blicke entzogen. Die Bekleidungsmauern waren 3,45 Metres (10,99 Fuß) dick, die Gewölbe der Kasematten sehr stark und betrug die Dicke der graden, diese trennenden, Zwischenmauer 1,80 Metres (5,73 Fuß). Endlich bestanden die Gewölbfelme der Scharten in behauenen Steinen.

Die 16pfünder Batterie schoß auf die Entfernung von 71 Metres (94,25 Schritt), und die 24pfünder Batterie auf die von 301 Metres (399,58 Schritt). Die Richtung des Schusses bildete in wagerechter Ebene einen Winkel von 78 bis 87 Grad.

Bei dem Versuche mit der 16pfünder Batterie, welche Bresche gelegt hat, kann eigentlich nicht von einem Einkurze der Bekleidungsmauer gesprochen werden. Diese wurde durch die Kurline und das Drillon fest unterstützt und fiel nur schichtenweise nach Maßgabe ein, als die lothrechten Einschnitte von unten nach aufwärts flogen. Man brauchte für das Zustandebringen der Bresche 309 Schüsse und an Zeit 5 Stunden 40 Minuten, und ergiebt dies für den laufenden Metre Bresche 396,20 Kilogramme (825,70 Pfund) Eisenmunition. Für die übrigen 16pfünder Batterien, welche ebenfalls mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung, jedoch in gewöhnlich erbaute Mauern, Bresche gelegt haben, betrug dieser Verbrauch im Mittel 168,80 Kilogramme (360,89 Pfund), oder kaum die Hälfte des eben angegebenen.

Betrachtet man die Wirkungen beider Batterien in Bezug auf das Unbrauchbarmachen der Kasematten, so findet man:

daß nach 32 Schüssen des 24pfüunders oder 48 des 16pfüunders die sichtbaren Theile der Scharten zerstört, und die Kasematten durch mehre Kugeln in allen Richtungen durchkreuzt worden waren;

daß nach 72 Schüssen des 24pfünders oder 66 des 16pfünders die beiden Scharten nur eine einzige fortlaufende Oeffnung bildeten und das Innere der Kasematten mit Trümmern angefüllt und zur augenblicklichen Benutzung außer Stande war; und daß endlich bei jedem der beiden Kaliber nach 100 Schüssen die Kasematten vollständig unbrauchbar gemacht waren, so daß ihre Wiederbesetzung während der Dauer der Belagerung wahrscheinlich nicht mehr hätte bewirkt werden können.

Es geht hieraus hervor, daß von gutem Mauerwerk mittlerer Beschaffenheit errichtete Kasemattenwände sehr schnell durch Kanonenfeuer mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung unbrauchbar gemacht werden, und daß dies selbst auf große Entfernungen geschieht. Wenn man noch hinzufügt, daß nach den mit dem schief treffenden Schusse erhaltenen Ergebnissen es beinahe immer leicht sein wird, Belagerungs-Batterien außerhalb des natürlicherweise ziemlich beengten Schussfeldes der Kasemattenscharten anzulegen und auf diese ein schräges Feuer zu richten, das in kurzer Zeit alle Scharten zu einer fortlaufenden Oeffnung verbunden haben wird, ohne daß es in möglicher Weise erwidert werden kann, so wird es zu glauben erlaubt sein, daß der wirkliche Werth der neuen Befestigungssysteme mit übereinander liegenden Kasematten, wie man sie in Deutschland angenommen hat, nicht so groß sein kann, als ihre Erfinder (constructeurs) es geglaubt haben, und daß die Hauptstärke der Verteidigung fortfahren wird, in den durch eine gewöhnliche Brustwehr gedeckten Geschützen zu bestehen.

#### Einfluß der Entfernung.

Die größte Entfernung, auf die man bei den Vapaumer Versuchen schoß, betrug 301 Metres (309,58 Schritt). Auf dieser erhielt man keine einen Metre (1,33 Schritt) übersteigende Seitenabweichung.

Man hat gesehen, daß für die schief treffenden 16pfünder Batterien, welche auf den Entfernungen von 119 und 159 Metres (157,97 und 211,07 Schritt) in Thätigkeit gesetzt waren, die Breite der Bresche die Größe von 20 Metres (26,55 Schritt) nicht erreichte. Demzufolge gab es für diese Entfernungen, ungeachtet der schiefen Richtung gegen das Ziel, weder Fehler der Richtung noch Abweichungen des

Geschosses. Für die 24pfänder Batterie No. 8, welche auf einer Entfernung von 260 Metres (345,15 Schritt) unter einem, in wagerechter Ebene gemessenen, Einfallswinkel von 18 Grad gegen das Ziel schoß, sollte die Länge des wagerechten Einschnitts 20 Metres (26,55 Schritt) betragen, während man 27 Metres (35,84 Schritt) dafür erhielt, nämlich  $\frac{1}{2}$  zu viel. Dies ergibt eine Abweichung von  $3\frac{1}{2}$  Metres (4,65 Schritt) nach jeder Seite. Jedoch muß hierbei bemerkt werden, daß auf der angegebenen Entfernung und der dabei in Anwendung gekommenen schiefen Richtung das 20 Metres lange Ziel nur eine scheinbare Länge von 7 Metres darbot, und die in Rede gestellten Fehler nach diesem Verhältnisse verkleinert werden müssen.

Die Abweichungen in lothrechtlicher Richtung sind noch kleiner gewesen.\*)

#### Abgesonderte Beobachtungen.

Mehrere von den durch die Kommission aufgezeichneten Erfahrungen, welche sich nicht auf das Breschelegen selbst beziehen, aber von allgemeinem Interesse für die Artillerie sind, können theilweise mit der unsrigen nur in eine entferntere Verbindung gebracht werden, und theilweise sind sie auf anderen Wegen schon so allgemein bekannt geworden, daß man sich vorliegend auf die Mittheilung der nachfolgenden einschränken zu dürfen glaubt.

#### Verhalten der Batterien.

Die zur Bekleidung der Schartenwände verwendeten Schanzkörbe widerstehen nicht während der ganzen Dauer des zur Herstellung einer Bresche erforderlichen Schießens. Ihre Zerföhrung beginnt von der Brust aus mit den zweiten Körben, in deren Nähe das aus der Geschüßmündung strömende Pulvergas den stärksten Druck äußert. Dieser macht hier in der Schartensohle eine muldenförmige Vertiefung, welche die allmähliche Entleerung der zweiten Körbe von der darin enthaltenen Erde zur Folge hat. Wenn sie halb leer geworden sind, was nach etwa 30 Schüssen eintritt, verlieren diese Körbe sehr schnell die ihnen ertheilte Stellung und hierauf auch nach und nach

\*) Ist eine Ausnahme von der Regel.

## Wagerechte Einschnitte.

Von den Größten ausgehend, welche die im Mauerwerk durch die Kugeln des 24pfänders und 16pfänders bei  $\frac{1}{2}$  kugelschwerer Ladung erzeugten Wirkungen darstellen und 35 (3,55 Quadratfuß) und 28 (2,84 Quadratfuß) Quadratdecimetres betragen, findet man, daß für jeden laufenden Metre (3,186 Fuß) wagerechten Einschnitt mit einer Tiefe von 2,25 Metres (7,17 Fuß) 6,4 Kugeln des 24pfänders und 8 des 16pfänders erforderlich werden. Diese Thatsache hat in Betreff des 24pfänders nicht vollständig festgestellt werden können, weil der Versuch mit der Batterie No. 8 nicht zu Ende geführt worden ist. Indessen hat man erfahren, daß 40 Kugeln bereits einen Einschnitt von ohngefähr 16 Quadratmetres (162,43 Quadratfuß) Durchschnittsfläche erzeugt hatten, und daß dies für jeden laufenden Metre horizontalen Einschnitt mit 2,25 Metres Tiefe 5,6 Kugeln ergibt.

Anlangend die Batterie No. 3, welche ihre Bresche vollständig zu Ende gebracht hat, so ersieht man, daß 138 Kugeln des 16pfänders mit  $\frac{1}{2}$  kugelschwerer Ladung zur Erzeugung des wagerechten Einschnitts von 21,70 Metres (28,81 Schritt) Länge genügt haben. Dies macht für den laufenden Metre Einschnitt 6,4 Kugeln, auf den Quadratmetre seiner Durchschnittsfläche 2,8 Kugeln, und 0,35 Quadratmetre (3,55 Quadratfuß) dieser Fläche als die Wirkung einer Kugel. Diese Wirkung ist größer, als die weiter oben berechnete, und als die aus den Ergebnissen der Batterie No. 7, für welche der grade Schuß gegen das Ziel in Anwendung trat, durch eine ähnliche Rechnung abgeleitete. Dieser Vortheil des schiefen Schusses über den graden, welcher durch die Vergrößerung der Entfernung von der Batterie bis zur beschossenen Mauer nicht aufgehoben worden ist, kann seine Begründung nur in der schiefen Richtung selbst finden, mit der das Schießen zur Ausführung kam, und scheint dadurch erklärt werden zu können, daß die unter einem spitzen Winkel auf die Mauer treffende und in diese eindringende Kugel ihre Wirkung nicht auf die Bildung eines mehr oder weniger tiefen Trichters einschränkt, in dessen Innerem sie stecken bleibt, sondern daß sie noch nach auswärts den ganzen Theil des Mauerwerks absprengt, der sich zwischen ihrem Wege und der äußeren Oberfläche der Bekleidungsmauer be-



findet, und daß sie später, wenn der Einschnitt schon vorgerückt ist, dessen vorspringende Theile und Unregelmäßigkeiten von der Seite faßt und sie mit größerer Leichtigkeit ebnet, als dies beim grade treffenden Schusse der Fall ist.

Ebenso, wie dies vorkehend für den 16pfünder mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung geschehen ist, die mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer durch den schiefen und graden Schuß dieses Kalibers gekauferten Ergebnisse in-Betracht nehmend, findet man, daß die Wirkung der Kugel für beide Schußarten dieselbe ist; jedoch widerspricht dies nicht den eben gemachten Folgerungen. Nachfolgende Tabelle enthält für beide Kaliber und beide Ladungen die zu dieser Vergleichung erforderlichen Angaben:

A r t des Schusses.	Wirkung einer Kugel des		
	24pfünder mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.	16pfünder mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.	16pfünder mit $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung. Preußische Quadratfuß.
grader . .	3,65	2,94	2,74
schiefer . .	4,06	3,55	2,74

Es geht hieraus in Bezug auf die von einer Kugel gegen das beschossene Mauerwerk erzeugte Wirkung hervor, daß mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung der schiefe Schuß, selbst auf drei- und fünffachen Entfernungen, dem graden ziemlich ansehnlich überlegen ist, und daß mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung, nämlich mit einer Geschwindigkeit, welche den Geschossen eine größere Neigung zum Abprallen erteilt, die Wirkung des schiefen Schusses auf einer beinahe vierfachen Entfernung der des graden gleich zu setzen ist.

#### Lothrechte Einschnitte.

Der Natur der Sache entsprechend bietet die Bildung der lothrechten Einschnitte mehr Schwierigkeiten dar, wenn man die Mauer schief trifft, als wenn dies grade geschieht, weil man sie im ersten Falle nur dadurch vertiefen kann, daß man sie auch ansehnlich breiter macht, und überdies die Geschosse dabei sehr zum Abprallen ge-

neigt sind. Sei es indeß, daß für die Bresche der Batterie No. 3, welche den schiefen Schuß mit  $\frac{1}{2}$  kugelschwerer Ladung anwendete, der wagerechte Einschnitt weiter vorgerückt gewesen ist, als für die Breschen der grade schießenden Batterien, oder daß eine Anzahl der Kugeln, welche in den näher gelegenen lothrechten Einschnitt geschossen worden sind, hinter der Bekleidungsmauer eingedrungen ist und hier einen Strebe Pfeiler beschädigt und die Erde aufgelockert hat, oder daß man dieses Ergebnis der besondern Sorgfalt beizumessen hat, welche auf das Nichten verwendet worden ist, es ereignete sich, daß die Batterie No. 3 bis zum Augenblicke des Einsturzes der Bekleidungsmauer genau dieselbe Anzahl von Schüssen auf die lothrechten Einschnitte verbrauchte, welche bei der grade schießenden Batterie No. 7, die ebenfalls aus 16pfündern bestand und  $\frac{1}{2}$  kugelschwere Ladung erhalten hatte, dafür erforderlich gefunden worden waren.

Dieselbe Erfahrung machte man jedoch nicht in Betreff der batterie No. 4, welche auf eine größere Entfernung, als die vorige, und mit  $\frac{1}{2}$  kugelschwerer Ladung schoß. Hiebei prallten ziemlich viel Kugeln ab, und bedurfte man deren 111, um den Einsturz der Bekleidungsmauer herbeizuführen. Dasselbe Ergebnis hatte man jedoch mit  $\frac{1}{2}$  kugelschwerer Ladung für die grade schießenden 16pfünder Batterien im Mittel mit 45 Schüssen erreicht.

Der Verlauf der Versuche hat gezeigt, daß es für das Breschlegen mittelst des schiefen Schusses vorteilhaft sein würde, dem der batterie zunächst gelegenen Einschnitte eine derartige Neigung zu geben, daß die Bresche nach oben hinauf eine größere Ausdehnung erhält und die Erdmasse am Ramm der Bresche in größerer Tiefe getroffen wird.

#### Einsturz der Bekleidungsmauer.

Die Verhältnisse, welche den Einsturz der Bekleidungsmauer herbeigeführt haben, für die beiden Breschen der schiefen Batterien No. 3 und 4 ebenso zusammenfassend, wie dies für die graden Batterien geschehen ist, erhält man nachfolgende Zusammenstellung:

No. der Batterie.	Ladung Kugeln schwere.	Anzahl der verbrauchten Kugeln			Aufwand an Zeit. Stund. Min.	Breite der Bresche. Schritt.	Verbrauch für den laufenden Metze Befestigungsmauer		Bemerkungen.
		auf die ungeraden Einschnitte.	auf die lotbrechten Einschnitte.	im Ganzen.			an Eisenmunition. Preussische Pfund.	an Zeit. Stund. Min.	
3	$\frac{1}{2}$	138	46	184	3 44	24,03	173,86	12 32	Der Verbrauch an Eisenmunition auf den laufenden Metze war für die graden Batterien, derselben Art: 177,88 Pfund und 192,63 Pfund.
4	$\frac{1}{3}$	160	111	271	4 28	24,29	253,05	14 38	

### Schießen in die Ueberbleibsel des Mauerwerks, die Strebefeller und Erde.

Wie man es vorher sehen konnte, hat der schief treffende Schuß vor dem grade treffenden den Vorzug zur Zerföhrung der Mauerwerks-Ueberbleibsel und Strebefeller, so wie zur Beförderung des Einsturzes der Erde in dem Falle, daß die Bresche sich nach oben hinlänglich erweitert. Bei den Versuchen mit dem grade treffenden Schuß hatte man in den 16pfünder Batterien No. 7 und 6, von denen die erste mit  $\frac{1}{2}$  und die zweite mit  $\frac{1}{4}$  kugelschwerer Ladung schoß, 184 Kugeln auf die Beendigung der Breschen verwenden müssen. Um zu demselben Ergebnisse zu gelangen, verbrauchte die schief treffende Batterie No. 3 mit  $\frac{1}{4}$  kugelschwerer Ladung nur 116 und die Batterie No. 4 nur 148 Schüsse. Dieser Vortheil des schief treffenden Schusses, den Bauban kannte und welcher ohne Zweifel davon herrührt, daß die Kugeln die Theile, um deren Fortschießen es sich handelt, von der Seite oder schief treffen, ist um so merkwürdiger, da die Entfernung der Batterien No. 3 und 4 das Dreifache der grade treffenden betrug und demgemäß die Fehler der Richtung und die Abweichungen der Geschosse für die ersten beträchtlicher sein mußten, als für die zweiten. Man kann noch hinzufügen, daß die schief treffenden Batterien, anstatt wie die grade treffenden die Bresche 20 Metres breit zu erblicken, sie nur verkürzt, oder mit einer scheinbaren Breite von noch weniger als 10 Metres gewahr werden konnten.

#### Uebersicht.

Vergleicht man die mit den schiefen Batterien No. 3 und 4 gemachten Erfahrungen mit denen, welche sich für die graden Batterien desselben Kalibers und mit derselben Ladung herausgestellt haben, so ergibt sich die nachstehende Tafel:

Beschreibung der Batterien.	Verwendete Geschosse		Verwendete Zeit		Rechte der Gesch. Schritt.	Verbrauch für den laufenden Metre Gesch. an Eisenmunition in Preussischen Pfunden.		an Zeit. Minuten.
	ihre Anzahl nach.	ihrem Gewicht nach. Preussische Pfund.	in Stunden und Minuten.	in Minuten.		an Eisenmunition in Preussischen Pfunden.	an Zeit. Minuten.	
16pfänder mit $\frac{1}{2}$ fugel-schwerer Ladung	392	6704,77	6	7	26,55	335,24	18	18
16pfänder mit $\frac{1}{2}$ fugel-schwerer Ladung	408	6978,43	6	9	26,15	354,27	19	19

Es ergiebt sich hieraus, daß bei  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung der schiefe Schuß selbst auf einer dreifachen Entfernung dem graden entschieden überlegen ist, und daß bei der Anwendung von  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung ein kleiner Vorthell zu Gunsten des graden Schusses stattfindet; doch wird dieser Vorthell auf ein sehr geringes eingeschränkt, wenn man bedenkt, daß die Entfernung der schief treffenden Batterie genau das Dreifache von der betrug, auf welche die grade treffende schoß.

Diese Erfahrungsergebnisse sind von der höchsten Wichtigkeit und lassen wünschen, daß die Versuche mit dieser neuen Art zu schießen fortgesetzt werden. Dies gilt vorzugsweise in Bezug auf das Kaliber des 24pfünderes, welcher bei seinem Ernstgebrauch wahrscheinlich noch kleinere, in wagerechter Ebene gemessene, Einfallswinkel, als 25 Grad betragende, zulässig machen und gleichzeitig erlauben würde, die Batterien noch entfernter als 160 Metres (212,4 Schritt), von der in Bresche zu legenden Stelle aufzustellen. Die schon erhaltenen Thatsachen zeigen, daß der gewöhnliche grade Schuß, so wie man ihn bis jetzt angewendet hat, gegen Mauerwerk von mittlerer Widerstandsfähigkeit nicht der möglichst wirksamste sein dürfte, und daß der schief treffende Schuß gegen ähnliches Mauerwerk, als das bei Bapaume gewesene, im Vergleich zum grade treffenden dem Belagerer noch den sehr großen Vorthell zuwenden würde, in sehr vielen Fällen diesen oder jenen Theil der Eskarpen der angegriffenen Front mit Leichtigkeit in Bresche legen zu können, was nicht ausführbar erscheint, wenn man sich nur auf die Anwendung des grade treffenden Schusses einschränkt.

#### Breschen in kasemattirte Flanken.

Zwei Versuche sind zur Ausführung gekommen, um die Wirkungen der Geschosse gegen Bekleidungsmauern zu ermitteln, welche an Bewölbe angelehnt sind.

Eine aus drei 16pfündern bestehende und mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießende Batterie hat eine gangbare Bresche in eine kasemattirte Flanke gelegt.

Eine mit vier 24pfündern ausgerüstete und ebenfalls mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung schießende Batterie war verwendet worden, um die Kasematten einer Flanke zu zerstören, welche der vorher erwähn-

Beschreibung der Batterien.	Verwendete Geschosse		Verwendete Zeit		Pecete der Bresche. Schritt.	Verbrauch für den lau- senden Metze Bresche	
	ihrer An- zahl nach.	ihrer Ge- wicht nach. Preussische Pfund.	in Stunden und Minuten.	in Minuten.		an Eisen- munition in Preussischen Pfund.	an Zeit. Minuten.
16Pfünder mit $\frac{1}{2}$ kugel- schwerer Ladung	392	6704,77	6 7	367	26,55	335,24	18
	300	5131,2	5 37	337	24,03	282,64	19
16Pfünder mit $\frac{1}{2}$ kugel- schwerer Ladung	408	6978,43	6 9	369	26,15	354,27	19
	419	7166,58	6 44	404	24,29	391,68	22

daß nach 72 Schüssen des 24pfänders oder 66 des 16pfänders die beiden Scharten nur eine einzige fortlaufende Oeffnung bildeten und das Innere der Kasematten mit Trümmern angefüllt und zur augenblicklichen Benutzung außer Stande war; und daß endlich bei jedem der beiden Kaliber nach 100 Schüssen die Kasematten vollständig unbrauchbar gemacht waren, so daß ihre Wiederbesetzung während der Dauer der Belagerung wahrscheinlich nicht mehr hätte bewirkt werden können.

Es geht hieraus hervor, daß von gutem Mauerwerk mittlerer Beschaffenheit errichtete Kasemattenwände sehr schnell durch Kanonenfeuer mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung unbrauchbar gemacht werden, und daß dies selbst auf große Entfernungen geschieht. Wenn man noch hinzufügt, daß nach den mit dem schief treffenden Schusse erhaltenen Ergebnissen es beinahe immer leicht sein wird, Belagerungs-Batterien außerhalb des natürlicherweise ziemlich beengten Schußfeldes der Kasemattenscharten anzulegen und auf diese ein schräges Feuer zu richten, das in kurzer Zeit alle Scharten zu einer fortlaufenden Oeffnung verbunden haben wird, ohne daß es in nächster Weise erwidert werden kann, so wird es zu glauben erlaubt sein, daß der wirkliche Werth der neuen Befestigungssysteme mit übereinander liegenden Kasematten, wie man sie in Deutschland angenommen hat, nicht so groß sein kann, als ihre Erfinder (constructeurs) es geglaubt haben, und daß die Hauptstärke der Vertheidigung fortfahren wird, in den durch eine gewöhnliche Brustwehr gedeckten Geschützen zu bestehen.

#### Einfluß der Entfernung.

Die größte Entfernung, auf die man bei den Vapaumer Versuchen schoß, betrug 301 Metres (399,58 Schritt). Auf dieser erhielt man keine einen Metre (1,33 Schritt) übersteigende Seitenabweichung.

Man hat gesehen, daß für die schief treffenden 16pfänder Batterien, welche auf den Entfernungen von 119 und 159 Metres (157,97 und 211,07 Schritt) in Thätigkeit gesetzt waren, die Breite der Bresche die Größe von 20 Metres (26,55 Schritt) nicht erreichte. Demzufolge gab es für diese Entfernungen, ungeachtet der schiefen Richtung gegen das Ziel, weder Fehler der Richtung noch Abweichungen des



Geschosses. Für die 24pfünder Batterie No. 8, welche auf einer Entfernung von 260 Metres (345,15 Schritt) unter einem, in wagerechter Ebene gemessenen, Einfallswinkel von 18 Grad gegen das Ziel schoß, sollte die Länge des wagerechten Einschnitts 20 Metres (26,55 Schritt) betragen, während man 27 Metres (35,84 Schritt) dafür erhielt, nämlich  $\frac{1}{2}$  zu viel. Dies ergibt eine Abweichung von  $3\frac{1}{2}$  Metres (4,65 Schritt) nach jeder Seite. Jedoch muß hierbei bemerkt werden, daß auf der angegebenen Entfernung und der dabei in Anwendung gekommenen schiefen Richtung das 20 Metres lange Ziel nur eine scheinbare Länge von 7 Metres darbot, und die in Rede gestellten Fehler nach diesem Verhältnisse verkleinert werden müssen.

Die Abweichungen in lothrechtlicher Richtung sind noch kleiner gewesen.\*)

#### Abgesonderte Beobachtungen.

Mehre von den durch die Kommission aufgezeichneten Erfahrungen, welche sich nicht auf das Breschelegen selbst beziehen, aber von allgemeinem Interesse für die Artillerie sind, können theilweise mit der unsrigen nur in eine entferntere Verbindung gebracht werden, und theilweise sind sie auf anderen Wegen schon so allgemein bekannt geworden, daß man sich vorliegend auf die Mittheilung der nachfolgenden einschränken zu dürfen glaubt.

#### Verhalten der Batterien.

Die zur Bekleidung der Schartenwände verwendeten Schanzkörbe widerstehen nicht während der ganzen Dauer des zur Herstellung einer Bresche erforderlichen Schießens. Ihre Zerkünderung beginnt von der Brust aus mit den zweiten Körben, in deren Nähe das aus der Geschüßmündung strömende Pulvergas den stärksten Druck äußert. Dieser macht hier in der Schartensohle eine muldenförmige Vertiefung, welche die allmähliche Entleerung der zweiten Körbe von der darin enthaltenen Erde zur Folge hat. Wenn sie halb leer geworden sind, was nach etwa 30 Schüssen eintritt, verlieren diese Körbe sehr schnell die ihnen ertheilte Stellung und hierauf auch nach und nach

\*) Ist eine Ausnahme von der Regel.

die übrigen. Das Bleibet alsbald stattfindende Verrücken der Korbbe hat das Herabsinken der Schartenlade zur Folge und hiermit ihre Neigung gegen einander, so daß sie in dem Falle, wenn die Batterie mit Schanzkörben bekleidet ist, auf das Ausweichen des das Knie bildenden hinwirken. Alsdann wird es zuweilen unmöglich, das Geschütz wieder in die Scharte zu bringen, ohne den Schaden auszubessern. Bei der Anwendung von Eisendraht, welcher größere Haltbarkeit als Bindeweiden gewährt, und nachfolgenden Anordnungen hat man sich wohl befunden:

Die erste besteht darin, die zweiten Körbe gegen die übrigen ein wenig nach dem Innern des Kastens zu rücken, so daß sie sich entfernter von der Ausbuchtung befinden, die in der Schartensohle durch den Druck des Pulvergases erzeugt wird, und sich demgemäß langsamer entleeren.

Die zweite Anordnung, welche denselben Zweck hatte, war die: daß man die zweiten Körbe senkrecht auf die Schartensohle stellte und die ersten stark gegen sie neigte, um hierdurch das Bestreben der zuletzt genannten zu vermindern, sich nach dem Innern der Scharte zu neigen.

Auch würde man die Schartenkörbe mit Sandsäcken füllen können.

### Blendungen.

Die Blendungen zum Schutz der Bedienungsmannschaft gegen die aus der Bresche zurückfliegenden Steintrümmer waren den bei den Meyer Versuchen gebrauchten ganz ähnlich, und haben den durch das Schießen veranlaßten Erschütterungen gut widerstanden. Uebrigens flogen nur wenige Steintrümmer in die Batterien, und hatten dieselben auch nur kleine Abmessungen.

### Pulver von Esquerdes und Saint-Ponce.

In jeder mit Belagerungskanonen ausgerüsteten Batterie wurde das Geschützpulver von Esquerdes mit dem von Saint-Ponce in Vergleich gestellt. Diese beiden Pulver waren vor den Verbesserungen, welche neuerdings die Anfertigung des Pulvers in Folge der von der Kommission für das Poliren desselben ausgeführten Arbeiten erfahren hat, in Bezug auf kubisches Gewicht und Festigkeit gewöhnlich am

weisen von einander verschieden. Der hiesel zu erreichende Zweck war die Ermittlung: ob der Unterschied dieses Gewichts, welcher eine verschiedene Länge der Kartuschen oder Pulverladungen zur Folge hat, einen merklichen Einfluß auf die bei der Verpuffung der Ladung erzeugte Gasspannung, und demgemäß auch auf die Zerkübrung der Geschüßröhre durch das eigene Feuer habe.

In jeder Batterie schossen die beiden Kanonen des rechten Flügels beständig mit Pulver von Esquerdes und die beiden des linken Flügels mit dem von Saint-Ponce.

Die an jedem Tage für beide Pulver ausgeführten Untersuchungen haben ergeben, daß für das von Esquerdes das kubische Gewicht in den verschiedenen Fässern von 0,822 bis 0,885 \*) Kilogramme (1,757 bis 1,892 Pfund, nämlich für einen Kubikfuß 54,83 bis 58,50 Pfund) verschieden war und im Mittel 0,865 Kilogramme (1,849 Pfund oder 57,17 Pfund für den Kubikfuß) betrug. Das kubische Gewicht des Pulvers von Saint-Ponce wechselte zwischen 0,790 und 0,847 Kilogramme (1,689 und 1,811 Pfund oder für den Kubikfuß zwischen 52,22 und 55,98 Pfund) und hatte im Mittel 0,823 Kilogramme (1,760 Pfund oder für den Kubikfuß 54,40 Pfund). Wurde das Pulver fest gerüttelt, so war das mittlere kubische Gewicht für das von Esquerdes 0,977 Kilogramme (2,089 Pfund, für den Kubikfuß 64,58 Pfund) und für das von Saint-Ponce 0,929 Kilogramme (1,986 Pfund, für den Kubikfuß 61,40 Pfund). Auf ein Gramme (16,42 Gran) enthielt das Pulver von Esquerdes 287 und das von Saint-Ponce 290 Körner.

Es geht hieraus hervor, daß im Mittel die Länge einer Kartusche \*\*) des 24pfünders mit 6 Kilogrammen (12,83 Pfund) oder halbflugelschwerer Ladung für das Pulver von Esquerdes 0,455 Metre (17,40 Zoll) und für das Saint-Ponce 0,478 Metre (18,27 Zoll) gewesen ist. Die Kartusche des 24pfünders mit  $\frac{1}{2}$  flugelschwerer Ladung oder 4 Kilogramme (8,55 Pfund), hatte eine solche von 0,298 Metre (11,39 Zoll) für das Pulver von Esquerdes und 0,313 Metre (11,97

\*) Jedenfalls für  $\frac{1}{1000}$  Kubikmetre.

\*\*) Sämmtliche Kartuschen, mit Ausnahme derer des Feld-12pfünders, waren verlängerte.

die übrigen. Das Bleibet alsbald stattfindende Verrücken der Eckkrbe hat das Herabsinken der Schartenlade zur Folge und hiermit ihre Neigung gegen einander, so daß sie in dem Falle, wenn die Batterie mit Schanzkrben besetzt ist, auf das Ausweichen des das Rnte bildenden hinwirken. Alsdann wird es zuweilen unmöglich, das Geschütz wieder in die Scharte zu bringen, ohne den Schaden auszubessern. Bei der Anwendung von Eisendraht, welcher größere Haltbarkeit als Bindeweiden gewährt, und nachfolgenden Anordnungen hat man sich wohl befunden:

Die erste besteht darin, die zweiten Krbe gegen die übrigen ein wenig nach dem Innern des Kastens zu rücken, so daß sie sich entfernter von der Ausbuchtung befinden, die in der Schartensohle durch den Druck des Pulvergases erzeugt wird, und sich demgemäß langsamer entleeren.

Die zweite Anordnung, welche denselben Zweck hatte, war die: daß man die zweiten Krbe senkrecht auf die Schartensohle stellte und die ersten stark gegen sie neigte, um hierdurch das Bestreben der zuletzt genannten zu vermindern, sich nach dem Innern der Scharte zu neigen.

Auch würde man die Schartenkrbe mit Sandsäcken füllen können.

### Blendungen.

Die Blendungen zum Schuß der Bedienungsmannschaft gegen die aus der Bresche zurückfliegenden Steintrümmer waren den bei den Mejer Versuchen gebrauchten ganz ähnlich, und haben den durch das Schießen veranlaßten Erschütterungen gut widerstanden. Uebrigens flogen nur wenige Steintrümmer in die Batterien, und hatten dieselben auch nur kleine Abmessungen.

### Pulver von Esquerdes und Saint-Ponce.

In jeder mit Belagerungskanonen ausgerüsteten Batterie wurde das Geschützpulver von Esquerdes mit dem von Saint-Ponce in Vergleich gestellt. Diese beiden Pulver waren vor den Verbesserungen, welche neuerdings die Anfertigung des Pulvers in Folge der von der Kommission für das Poliren desselben ausgeführten Arbeiten erfahren hat, in Bezug auf kubisches Gewicht und Festigkeit gewöhnlich am

weisen von einander verschieden. Der hiebei zu erreichende Zweck war die Ermittlung: ob der Unterschied dieses Gewichts, welcher eine verschiedene Länge der Kartuschen oder Pulverladungen zur Folge hat, einen merklichen Einfluß auf die bei der Verpflanzung der Ladung erzeugte Gasspannung, und demgemäß auch auf die Zerkleinerung der Geschüßrohre durch das eigene Feuer habe.

In jeder Batterie schossen die beiden Kanonen des rechten Flügels beständig mit Pulver von Esquerdes und die beiden des linken Flügels mit dem von Saint-Ponce.

Die an jedem Tage für beide Pulver ausgeführten Untersuchungen haben ergeben, daß für das von Esquerdes das kubische Gewicht in den verschiedenen Fässern von 0,822 bis 0,885 \*) Kilogramme (1,757 bis 1,892 Pfund, nämlich für einen Kubikfuß 54,83 bis 58,50 Pfund) verschieden war und im Mittel 0,865 Kilogramme (1,849 Pfund oder 57,17 Pfund für den Kubikfuß) betrug. Das kubische Gewicht des Pulvers von Saint-Ponce wechselte zwischen 0,790 und 0,847 Kilogramme (1,689 und 1,811 Pfund oder für den Kubikfuß zwischen 52,22 und 55,98 Pfund) und hatte im Mittel 0,823 Kilogramme (1,760 Pfund oder für den Kubikfuß 54,40 Pfund). Wurde das Pulver fest gerüttelt, so war das mittlere kubische Gewicht für das von Esquerdes 0,977 Kilogramme (2,089 Pfund, für den Kubikfuß 64,58 Pfund) und für das von Saint-Ponce 0,929 Kilogramme (1,986 Pfund, für den Kubikfuß 61,40 Pfund). Auf ein Gramme (16,42 Gran) enthielt das Pulver von Esquerdes 287 und das von Saint-Ponce 290 Körner.

Es geht hieraus hervor, daß im Mittel die Länge einer Kartusche \*\*) des 24pfüunders mit 6 Kilogrammen (12,83 Pfund) oder halbkugelschwerer Ladung für das Pulver von Esquerdes 0,455 Metre (17,40 Zoll) und für das Saint-Ponce 0,478 Metre (18,27 Zoll) gewesen ist. Die Kartusche des 24pfüunders mit  $\frac{1}{2}$  kugelschwerer Ladung oder 4 Kilogramme (8,55 Pfund), hatte eine solche von 0,298 Metre (11,39 Zoll) für das Pulver von Esquerdes und 0,313 Metre (11,97

\*) Jedenfalls für  $\frac{1}{1000}$  Kubikmetre.

\*\*) Sämmtliche Kartuschen, mit Ausnahme derer des Feld-12pfüunders, waren verlängerte.

Zoll) für das von Saint-Ponce. Für den 16pfänder waren die Kartuschen mit halbfugelschwerer oder 4 Kilogramme (8,55 Pfund) Ladung bei dem Pulver von Esquerdes 0,368 Metre (14,83 Zoll) und bei dem von Saint-Ponce 0,408 Metre (15,60 Zoll) lang. Endlich hatten die  $\frac{1}{2}$  fugelschweren oder 2,067 Kilogramme (5,70 Pfund) Ladung enthaltenden Kartuschen des 16pfänders eine Länge von 0,355 Metre (9,75 Zoll) für das Pulver von Esquerdes, und von 0,368 Metre (10,25 Zoll) für das von Saint-Ponce.

Die mittlere Barfweite des Probirbüchfers betrug für das Pulver von Esquerdes 245 Metres (325,24 Schritt) und für das von Saint-Ponce 247 Metres (327,89 Schritt).

Zur Vergleichung der Wirkungen beider Pulver hat man eines Theils die Tiefe des Eindringens der Kugeln in das damit beschossene Mauerwerk und andern Theils die in den Geschützröhren durch das eigene Feuer hervorgebrachten Zerfährungen.

Anlangend die Größe der von beiden Pulvern gegen das Mauerwerk gedauerten Wirkungen, so gewährt die nachfolgende Tabelle die Gelegenheit zu ihrer Vergleichung, indem darin die Tiefen des Eindringens einander gegenüber gestellt sind, welche man für die 16 ersten Schüsse der Batterien No. 1, 2, 6 und 7 erhalten hat. Diese Batterien befanden sich sowohl in Bezug auf den Zustand ihrer Geschütze, als die Beschaffenheit des zu beschießenden Mauerwerks unter möglichst mit einander vergleichbaren Umständen, und hat man sie demgemäß für den gedachten Zweck ausgewählt. Ganz ähnliche Thatsachen, wie man sie hiesfür darlegen wird, haben sich auch in den übrigen Batterien ereignet.

## B e m e r k u n g e n .

Pulver von	24pfänder mit		16pfänder mit	
	1/2 Kugel- schwerer Ladung. Preussische Fuß.	1/2 Kugel- schwerer Ladung. Preussische Fuß.	1/2 Kugel- schwerer Ladung. Preussische Fuß.	1/2 Kugel- schwerer Ladung. Preussische Fuß.
Esquerdes .	3,63	3,89	3,38	3,06
Saint-Ponce	4,08	3,66	3,57	2,84
Mittel . . .	3,86	3,76	3,47	2,96

Die von den beiden 24pfänder Batterien verbrauchten Pulver-  
versäße ergaben: Esquerdes kubisches Gewicht ohne Zusam-  
menmitteln 0,867 Kilogramme (1,853 Pfund) und mit Zusam-  
menmitteln 0,963 Kilogramme (2,059 Pfund). Saint Ponce  
ohne Zusammenmitteln 0,847 Kilogramme (1,811 Pfund) und  
mit demselben 0,947 Kilogramme (2,025 Pfund). Für die  
durch die beiden 16pfänder Batterien verbrauchten Pulver-  
versäße waren diese kubischen Gewichte für Esquerdes 0,880 Kilogr.  
(1,881 Pfund) und 0,990 Kilogramme (2,117 Pfund) und für  
Saint-Ponce 0,830 Kilogramme (1,775 Pfund) und 0,942 Ki-  
logramme (2,014 Pfund).

Aus dieser Vergleichung geht eine merkwürdige Thatsache hervor, nämlich die, daß das kubisch leichtere Pulver gegen das kubisch schwerere mit halbkugelschwerer Ladung eine überlegene und mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer eine untergeordnete Wirkung geduldet hat. Schon bei den Versuchen des Jahres 1842, welche durch die Kommission für das Poliren des Kriegspulvers mittelst ballistischer Geschüßpendel durch Schießen mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung und französischen und ausländischen Pulverforten ausgeführt wurden, ward festgestellt, daß bei dieser Ladung die der Kugel ertheilten Geschwindigkeiten in derselben Reihenfolge auf einander folgten, welche durch die kubischen Gewichte des Pulvers angegeben wurde. Die Vapaumer Versuche haben dies Ergebniß bestätigt; doch scheinen sie eine neue Thatsache anzudeuten, nämlich die, daß wenn man von der  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren Ladung zu der  $\frac{1}{4}$  Kugelschweren übergeht, sich dieses Ergebniß umkehrt und das weniger dichte Pulver das stärkere wird.

Die eben dargelegte Thatsache geht nicht allein aus den Tiefen des Eindringens der Geschosse ins Mauerwerk hervor, sondern man findet ihre Bestätigung auch noch in dem Zustande der Geschüßröhre nach dem Schießen. Wenn man nämlich die mittleren Zunahmen der wagerechten und lothrechten Durchmesser der Seele in ihrer ersten Hälfte, vom Boden ab gerechnet, bestimmt, und die gefundenen Zahlen einander gegenüber stellt, so gelangt man zu nachstehenden Ergebnissen:

Von den 24pfündern, für welche  $\frac{1}{2}$  Kugelschwere Ladung zur Anwendung kam, hatten nach 52 Schüssen diejenigen, welche mit Pulver von Esquerdes dieselben thaten, eine mittlere Vergrößerung ihres Seelendurchmessers von 0,00032 Metre (0,01223 Zoll), und diejenigen, bei denen jene mit Pulver von Saint-Ponce erfolgt waren, eine solche von 0,00042 Metre (0,01606 Zoll) erhalten.

Für die 24pfünder, welche mit  $\frac{1}{4}$  Kugelschwerer Ladung schossen, betrug diese Vergrößerung nach 51 Schüssen bei dem Pulver von Esquerdes 0,00025 Metre (0,00956 Zoll) und bei dem von Saint-Ponce 0,00019 Metre (0,00726 Zoll).

Für die 16pfünder mit halbkugelschwerer Ladung ergab sich die gedachte Vergrößerung nach 109 Schüssen für das Pulver von Es-



querdes zu 0,00035 Metre (0,01338 Zoll) und für das von Saint-Ponce zu 0,00041 Metre (0,01567 Zoll).

Endlich erhielt man für die 16pfünder mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung für die wiederholt genannte Vergrößerung nach 105 Schüssen das Maß von 0,00054 Metre (0,02065 Zoll) bei Anwendung des Pulvers von Esquerdes, und von 0,00026 Metre (0,00994 Zoll) bei der des Pulvers von Saint-Ponce. Doch muß hier bemerkt werden, daß ein mit Pulver von Esquerdes schießendes Geschütz, l'Étalon noir, sich mit größerer Schnelligkeit verschlechtert hat, als die übrigen bei diesen Versuchen benutzten, und daß die Ursache hiervon nicht allein der Wirkung der Pulverladung beizumessen ist.

Wie dem aber auch sein mag, alle Zahlen, welche man so eben einander gegenüber gestellt hat, erscheinen genau in demselben Sinne, wie diejenigen, welche sich für die Tiefe des Eindringens der Geschosse in Mauerwerk ergeben haben, und bestätigen das Vorhandensein der in Rede gestellten Thatsache. Sie beweisen auch, daß zwei Pulver derselben Art wechselseitig das eine zerförender als das andere auf die Geschützröhre einwirken können, daß dies von den Verhältnissen abhängt, in die sie gebracht werden, und daß das Pulver, welches in einem vorgegebenen Falle die größte ballistische Kraft entwickelt, gleichzeitig das eigene Geschütz am meisten zerföbrt.\*)

Diese Thatsachen haben, es ist wahr, nur den Werth eines noch vereinzelt dastehenden Versuchs,\*\*) allein sie verdienen aufgezeichnet und aufbewahrt zu bleiben, denn sie scheinen anzuzeigen, daß es für zwei Pulver, welche man von einander nur durch das kubische Gewicht verschieden erkennt,\*\*\*) eine zwischen der  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{3}$  Kugelschweren liegende Ladung giebt, mit der man gleiche Wirkungen erhält.

\*) Ebnigst hiermit einverstanden. Auch läßt sich dieser Satz umkehren, und wird man, indem man sich an ihn hält, im Allgemeinen zu unwesentlichen Unrichtigkeiten geleitet werden, als wenn man andere künstliche Theorien an seine Stelle setzt.  
D. R.

\*\*\*) Man dürfte nur unterlassen haben, davon Rechnung zu tragen.  
D. R.

\*\*\*\*) In welchem Verhältniß steht zu diesen Thatsachen die Theorie der verlängerten Kartuschen?  
D. R.

### Schießen gegen Rasematten.

Jede mit gemauerten Scharten versehene Rasematte, welche von der Artillerie entdeckt werden kann, wird durch eine sehr kleine Anzahl von Schüssen zum Antworten außer Stande gesetzt. Um dies Ergebnis gegen zwei Rasematten zu erhalten, genögten 80 Schüsse des 24pfänders mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung auf der Entfernung von 300 Metres (398,25 Schritt).

Durch die bei Bapaume gesammelten Erfahrungen  
vervollständigte

### Art des Breschelegens.

Um Bresche in die Face eines Werks mit einer gewöhnlichen Breschbatterie zu legen, nämlich mit einer im Kouronnement des gedeckten Weges dieser Face oder diesem selbst liegenden, hat man den Punkt für diese Batterie in der Art zu bestimmen, daß die Schußlinien der Geschütze mit der zu beschießenden Bekleidungsmauer einen, in wagerechter Ebene gemessenen, Winkel von 50 bis 90 Grad bilden. Dieser Winkel muß um so größer werden, je härter das Mauerwerk ist. So viel als möglich hat man zu vermeiden, die Batterie ganz parallel der Face zu legen, gegen die sie bestimmt ist. Der wesentliche Punkt ist eine Schußrichtung zu erhalten, bei der die Geschosse nicht abprallen. In dem größten Theile der Fälle wird die, den Verhältnissen des Breschelegens am besten entsprechende, Stelle nahe dem auspringenden Winkel des gedeckten Weges jenes Werks da zu suchen sein, von wo die Geschütze die Facen dieses Werks unter einem Einfallswinkel von ohngefähr 60 Grad und auf eine gute Entfernung beschließen können. Diese Lage wird übrigens für die Erbauung der Batterie nicht mehr Erarbeiten erfordern, als jede andere im Kouronnement des gedeckten Weges.

Die schicklichste Lage des wagerechten Einschnitts ist auf  $\frac{1}{2}$  der ganzen Höhe der Eskarpe von deren Fuße ab. Dieses Maß ist ganz hinreichend, damit die höher liegenden Theile bei ihrem Einsturze einen fortlaufenden, überall einen Metre (3,186 Fuß) hoch mit Erde

### Folgerungen und Vorschläge.

Die Folgerungen, welche aus den zahlreichen, gegen die Befestigungswerke von Bapaume durch die Artillerie ausgeführten, Versuchen abzuleiten erlaubt erscheint, sind nur in Bezug auf den Angriff von Befestigungen gleicher Art unbedingt göltig, nämlich solcher, welche aus weichem Kalkstein mit einer aus Ziegelsteinen bestehenden Bekleidung oder ganz aus Ziegelsteinen erbaut sind; allein diese Folgerungen erlangen durch die Thatsache eine große Wichtigkeit, daß der größte Theil der bestehenden festen Plätze gleiche Widerstandsverhältnisse und Materialien derselben Art darbieten, wie sie der Kommission bei Bapaume begegnet sind. Uebrigens bleibt zu bemerken, daß die gegen diesen Platz erhaltenen Ergebnisse im Allgemeinen sich mit den bei Metz in den Jahren 1834 und 1844 gegen festere Materialien erlangten in Uebereinstimmung befinden, und daß dies selbst in Bezug auf die im Jahre 1837 bei Konstantine gegen ein Mauerwerk stattfindet, das man mit dem höchsten Maße von Widerstandsfähigkeit begabt betrachtet.

Wenn daher die Folgerungen, welche die Kommission ziehen zu dürfen glaubt, auch nicht völlig allgemein anwendbar sind, so wird es doch leicht sein, die geringe Anzahl von Fällen zu erkennen, in denen die Grundsätze des Breschelegens, so, wie sie dieselben sowohl aus ihren als aus vorangegangenen Erfahrungen abgeleitet hat, eine Aenderung erfahren müssen, und in welchem Sinne man diese eintreten zu lassen hat.

### Ladungen.

Die  $\frac{1}{2}$  Kugelschwere Ladung ist zum Breschelegen hinreichend.

Die Kommission ist in dieser Hinsicht vollständig überzeugt; indes würde es ihr wünschenswerth sein, daß ihre Ansicht durch Versuche unterstützt würde, welche unmittelbar gegen die widerstandsfähigsten Materialien ausgeführt werden müßten, die irgendwo anzutreffen möglich ist.

Es würde in der That nur nöthig werden können, zur  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren Ladung übergehen zu müssen, wenn man ein Mauerwerk von einer, der den Wällen von Konstantine überlegenen Widerstands-

fähigkeit vor sich hat und dasselbe auf einer größern Entfernung beschleßen muß, als dies bei dem gewöhnlichen Breschelegen der Fall ist, oder wenn man den schief treffenden Schuß auf einer großen Entfernung zur Anwendung bringt.

Unter diesem Vorbehalt war es, daß die Kommission für den gewöhnlichen Brescheschuß die Annahme der  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren Ladung und die Abschaffung der  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren beschloß. Abgesehen von einem größern Pulververbrauch, zerfließt diese schneller die eignen Geschüßrohre, Laffeten und Batterien, indem sie gleichzeitig einen großen Rücklauf erzeugt, den Röhren ein beträchtliches Gewicht zu geben nöthigt und die Bedienung beschwerlicher macht.

### Kaliber.

Die Mehrer Versuche hatten schon dargethan, daß das 24pfünder und 16pfünder Kaliber gegen gutes Mauerwerk mittlerer Beschaffenheit nahezu dieselben Wirkungen ergeben, daß man zur Bewirkung einer Bresche für beide Kaliber dasselbe Gewicht von Eisenmunition bedarf, und daß das Kaliber des 24pfünder in Bezug auf die hiezu zu verwendende Zeit einen Vortheil darbietet.

Die Vapaumer Versuche haben diese Ergebnisse vollständig bestätigt und außerdem noch gelehrt, daß man sie mit dem Kaliber des 12pfünder ebenfalls erhält.

Demgemäß bedarf man gegen Mauerwerk, welches dem bei Vapaume beschossenen ähnlich ist, und unter den für das Schießen der Bresche gewöhnlichen Umständen zur Erzeugung einer solchen an Eisenmunition nahezu dasselbe Gewicht, welches von den drei Kalibern, dem des 24pfünder, 16pfünder oder 12pfünder man auch hiezu verwendet. Der 24pfünder erschüttert das Mauerwerk am stärksten, der 12pfünder durchschneidet dasselbe am besten, und der 16pfünder theilt die Vorzüge und Nachtheile beider.

In Bezug auf die zum Breschelegen zu verwendende Zeit gebührt der Vorzug dem stärksten Kaliber, weil es hiezu der geringsten Anzahl Schüsse bedarf; doch wird dieser Vortheil zum Theil durch die schnellere Bedienung ausgeglichen, welche die leichteren Geschüße erlauben. Die hiebei erforderlichen Zeiten stehen für die Kaliber des 24pfünder, 16pfünder und 12pfünder zu einander in dem Verhältniß von 5 zu 6 zu 7.

Die Umstände werden über das in einer Breschbatterie zu verwendende Kaliber bestimmen; doch hat man bei der Bestimmung der Zusammensetzung eines Belagerungs-Trains in Betracht zu nehmen, daß der 24pfünder gegen sehr festes Mauerwerk vor den kleineren Kalibern den Vorzug verdient, allein gute Wirkungen beim Rifoschettiren erzeugt, auch streng genommen die Anwendung von Granaten erlaubt, und endlich, indem er eine bestimmte Wirkung mit einer kleinern Anzahl von Schüssen hervorbringt, eine Ersparniß an Zeit und demgemäß auch an Menschen gewährt.

### Entfernung.

Die Beispiele des 16pfüunders, welcher auf den Entfernungen von 119 und 159 Metres (157,97 und 211,07 Schritt) mittelst des schiefen Schusses ebenso leicht Bresche gelegt hat, als wenn dies vom Kouronnement des gedeckten Weges aus mittelst des graden geschehen wäre, das Beispiel der 24pfünder Batterie No. 13, durch welche eine kasemattirte Flanke auf der Entfernung von 301 Metres (399,58 Schritt) zerflört worden ist, und endlich das der Bresche von Konstantine, die man unter Anwendung des 24pfüunders mit  $\frac{1}{2}$  Kugelschwerer Ladung auf der Entfernung von 550 Metres (730,13 Schritt) begonnen und auf der von 150 Metres (199,13 Schritt) beendet hat, erlauben den Schluß, daß man in gewöhnlichen Fällen und wenn die Vertlichkeit es gestattet, ohne Nachtheile erwarten zu müssen, das Brescheschießen aus dem 24pfünder auf der Entfernung von 300 Metres (398,25 Schritt) und aus dem 16pfünder auf der von 200 Metres (265,50 Schritt) unternehmen darf, und daß hierdurch über die Zulassung noch größerer Entfernungen nichts entschieden sein soll.

### Schiefes Treffen.

Die Frage hierüber ist von denen, welche der Kommission vorgelegen haben, eine der wichtigsten, und kann noch nicht als vollständig beantwortet betrachtet werden. Die Kommission zur Ermittlung der Grundsätze des Schießens (des principes du tir) war durch einige Beobachtungen derjenigen Wirkungen, welche gegen Mauerwerk von mehren dasselbe unter einem Einfallswinkel von ohngefähr 25 Grad treffenden Kugeln erzeugt worden sind, auf den Gedanken ge-

und gegen dasselbe ebenso verfahren, wie dies eben beschrieben worden ist.

Diesen Gang fortsetzend, wird es im Mauerwerk mittlerer Festigkeit, wie das bei Dapaume gewesene, selten nöthig sein, die lothrechten Einschnitte höher hinauf zu führen, als bis zur Mitte zwischen dem wagerechten und dem oberen Rande der Mauer. Wenn es jedoch kommen sollte, daß man mit den lothrechten Einschnitten bis zu diesem Rande gelangt, ohne daß die Bekleidungsmauer zum Herabstürzen veranlaßt wird, so muß man lagenweise, nämlich mit allen vier Geschützen auf ein Kommando, in den wagerechten Einschnitt schließen, und dies besonders gegen die beiden Enden desselben thun. Reicht endlich dieses Mittel für den beabsichtigten Erfolg noch nicht aus, so ist zur Bildung eines oder zweier Zwischeneinschnitte überzugehen und dabei von Zeit zu Zeit wiederholt lagenweise in den wagerechten Einschnitt zu schließen.

Macht man nur zwei lothrechte Einschnitte, so wird die Bildung eines jeden derselben den beiden Geschützen zugetheilt, vor denen er sich zunächst befindet. Sind mehr als zwei derartige Einschnitte zu machen, so vertheilt man sie ihrer Zahl nach auf sämmtliche Geschütze; jedoch ist es hierbei wesentlich, daß man mit den äußersten Einschnitten schneller und stets in gleichem Maße vorschreiten muß, um hierdurch ein unregelmäßiges Einstürzen der Eskarpe zu vermeiden.

Das Herabstürzen der Bekleidungsmauer hat gewöhnlich auch das der Brustwehrerde bis zur Mitte der Krone zur Folge, und legt die obere Theile der Strebenweller bloß. An diesen bleiben von der hintern Seite der Mauer einzelne Theile hängen, und geschieht dies vorzüglich gegen die Enden der Brèche.

Ist die Erde sehr fest zusammenhängend, so fällt nur diejenige herab, welche sich unmittelbar an der Bekleidungsmauer befindet. Die stehenbleibende bildet eine neue Eskarpe, in welcher man von den Strebenweller nur ihre nach dem Graben gewendeten Flächen gemahrt wird.

Für den beinahe grade treffenden Schuß thut man in dem einen oder andern Falle am besten, das Feuer zugleich so zu kreuzen, wie es weiter oben angegeben worden ist, um hierdurch den Strebenwellern schnelle Bekanntschaft zu verschaffen. Auch muß man so tief als möglich schie-

gen, nämlich über den Gipfel des herabgestürzten Erdbauens weg, und mit der Richtung in dem Maße nach aufwärts gehen, als dieser höher wird.

Nach dem Verschwinden der Mauerwerksüberbleibsel hat man in Betreff des Unterbühlens der stehengebliebenen Erde einen ähnlichen Gang zu befolgen. Die Wirkung der Vollkugeln ist selbst gegen fest zusammenhängende Erde hinreichend, um die Brustwehr zum Einkürzen zu bringen und die Bresche zu beenden.

Der bei dem Breschelegen mittelst des schief treffenden Schusses zu befolgende Gang ist von dem, für die in gewöhnlicher Art treffenden Batterien, angegebenen nur in Bezug auf die Art verschieden, wo der wagerechte Einschnitt zu bewirken ist.

Unter dem schief treffenden Schusse einen solchen verstanden, für den der Einfallswinkel gegen die von ihm zu treffende Mauer so gering ist, daß die Kugeln von dieser abprallen können, anstatt in dieselbe einzudringen, hat man für die Herstellung des wagerechten Einschnitts mittelst desselben eine der beiden nachfolgenden Verfahrensarten zu befolgen:

Ist die Wahrscheinlichkeit des Abprallens nicht beträchtlich, so richtet man jedes Geschütz auf den nächsten Punkt des ihm zukommenden Schussfeldes und gebe Feuer. Die nachfolgenden Schüsse thue man bei jedem Geschütze in das von seinem ersten erzeugte Loch in der Art, daß dieses vertieft und in wagerechter Richtung erweitert wird, und fahre hiermit so lange fort, bis die dadurch entstandenen vier Einschnitte in einen einzigen zusammenlaufen.

Ist das Mauerwerk hart und hat man durch Abprallen den Verlust zu vieler Kugeln zu befürchten, so richtet man von Hause aus alle vier Geschütze auf das der Batterie nächste Ende des wagerechten Einschnitts und beginne das Feuer mit demjenigen der beiden Flügelschütze, dessen Schußrichtung mit der Mauer den größten Winkel bildet. Das hierdurch erzeugte Loch wird hierauf durch bis Kugeln des zweiten, dritten und vierten Geschützes vergrößert. Die folgenden Lagen richtet man so, daß diese erste ~~Loch~~ vertieft und in wagerechter Richtung so lange vertieft ~~ist~~ vollständig zu dem Einschnitte geworden ~~ist~~; gen will.

Um mittelst des schiefen Schusses eine Breiche von 20 Metres Breite zu erhalten, muß der eben gedachte Einschnitt etwas länger als 20 Metres gemacht werden, und zwar an seinem der Batterie zunächst liegenden Ende, indem hier die Mauer nur in der Richtung des Schusses durchbrochen werden kann.

Auch wird es nützlich sein, dem hier zu legenden lothrechten Einschnitte eine Neigung nach der Batterie hin zu geben, damit die Breiche oben breiter werde als unten, und man nach dem Einbruche der Befestigungsmauer das Innere der Breiche vollständiger beschießen kann.

Mit Ausnahme der Grundsätze, welche sich aus den dargelegten besondern Umständen ergeben, bleiben für das Breichelegen mittelst des schief treffenden Schusses diejenigen in Gültigkeit, welche im Bezug auf denselben Zweck bei Anwendung des grade treffenden aufgestellt worden sind; jedoch hat man hierbei noch zu beachten, daß in diesem Falle das Kreuzen der Schußlinien nicht von ähnlichen Vortheilen begleitet sein kann, wie dies unter Umständen bei dem Breichelegen mit gewöhnlichen Schüssen stattfindet.

Auch sind dieselben Grundsätze anwendbar, wenn in kasemattirte Facen oder in durch Gewölbe unterkuppelte Befestigungsmauern Breiche gelegt werden soll. Die gewöhnliche Einrichtung kasemattirter Werke giebt überdies zu erkennen, daß man den wagerechten Einschnitt in gleicher Höhe mit den Schartensohlen ihrer Kasematten in dem Falle zu bewirken haben wird, wenn die hierdurch bestimmte Linie tiefer liegt, als die Mitte der ganzen Höhe der Befestigungsmauer. Anlangend die lothrechten Einschnitte, so dürfen diese niemals in der Verlängerung der Wände angebracht werden, durch welche die Kasematten von einander getrennt werden. Für diese Art von Breichen wird stets der schief treffende Schuß dem grade treffenden vorzuziehen sein, weil er gegen die Schartenbacken und die eben gedachten Scheidewände wirksamer ist, als dieser. Endlich wird man bemüht sein, die Batterie so anzulegen, daß sie sich außerhalb des Schuffeldes der Kasemattenscharten befindet.

Die Wirkung einer Fladdermine zum Aufräumen einer Breiche besteht darin, daß diese, eine Verminderung der Trümmer abgesehen, in denselben Zustand zurück versetzt wird, in dem sie sich



0570  
210728

0570  
210728

14

Zahl der Scher, welche den wagerechten Einschnitt bezeichnen, doppelt sein und die Entfernung zwischen je zwei derselben für den 10pfänder 0,62 Metre (1,98 Fuß), den 16pfänder 0,50 Metre (1,59 Fuß) und den 12pfänder 0,42 Metre (1,34 Fuß) betragen. Auch wird die sie umgebende Mauerwerk theilweise abgebrochen aber doch wesentlich stark erschüttert und aus seinem Zusammenhange gebracht, und dies um so mehr, je größer der Einfallswinkel des Geschosses gegen die Mauer ist.

Man setzt das Feuer fort, indem jedes Geschütz in dem ihm zu bestimmenden Schussfelde auf die hervorspringendste Theile des wagerechten Einschnitts richtet. Jedoch kann es Fälle geben, in denen das Aufkommen dieses Einschnitts dadurch schneller herbeigeführt wird, daß man das Feuer der Geschütze kreuzt, nämlich die des rechten Schussfeldes nach den links, und die des linken nach den rechts gelegenen Schussfeldern richtet, und hierdurch die von den ersten Kugeln gebildeten Trichter von der Seite faßt, anstatt ihre Tiefe mit Mauertrümmern auszufüllen.

Welches aber auch der befolgte Gang sein möge, man wird nicht fürchten dürfen, den wagerechten Einschnitt zu stark zu vertiefen. Die Erfahrung hat bewiesen, daß eben sowohl der Einsturz der Bekleidungsmauer als die Vollkommenheit der Bresche gar sehr von der Tiefe dieses Einschnitts abhängig sind. Je tiefer der wagerechte Einschnitt ist, um so mehr dreht das Gewicht der lothrecht darüber befindlichen Masse das Mauerwerk zu zerquetschen, durch welches dieselbe an den Enden der Bresche fest gehalten wird und um so leichter geht die Bildung der lothrechten Einschnitte von Statten; auch bleiben alsdann weniger große Mauerstücke an den Strebepfeilern hängen, so daß hierdurch die Zahl der auf die Beendigung der Bresche zu verwendenden Schüsse vermindert wird.

Die beste Anzeige für eine hinlängliche Tiefe des wagerechten Einschnitts ist das Durchkommen der Brustwehre durch denselben. Allein dies Zeichen bleibt zuweilen aus, wie dies bei Wapaume der Fall war, wo die Bekleidungsmauern eine große Dicke hatten und die Erde fest zusammenhing. Alsdann kann man sich durch die Höhe leiten lassen, in der sich der wagerechte Einschnitt über der Grabensohle befindet. Scheint dieser eine der gedachten Höhe gleiche Tiefe

zu legen, eine Sache, die zur Erleichterung der 24pfünder Kanonen führen dürfte;

- 8) Darzutun, daß gewölbte oder kasemattirte Werke einem Belagerungsgeschütze keinen langen Widerstand entgegen zu setzen vermögen, und die Mittel anzugeben, um sie zu zerstören;
- 9) Die Angriffsmittel dadurch beträchtlich zu vergrößern, daß man gezeigt hat, welchen Gebrauch man von schief treffenden Batterien machen kann;
- 10) Zu bestätigen, daß das Brescheschleßen auch während der Dunkelheit der Nacht leicht auszuführen ist;
- 11) Zu erkennen, daß der Schuß der gegenwärtigen Artillerie bis zu der Entfernung von 300 Metres (398,25 Schritt) so genau ist, daß man damit alle Einzelheiten des Brescheteigens auszuführen vermag.

Als allgemeine Folgerung kann man demgemäß die Behauptung **Bauban's** wiederholen:

„Mit Kanonen legt man Bresche, wo man will, wann man will und wie man will.“

Neumann.

die Zahl der Böcher, welche den wagerechten Einschnitt bezeichnen, verdoppelt sein und die Entfernung zwischen je zwei derselben für den 24pfünder 0,62 Metre (1,98 Fuß), den 16pfünder 0,50 Metre (1,59 Fuß) und den 12pfünder 0,42 Metre (1,34 Fuß) betragen. Auch wird das sie umgebende Mauerwerk theilweise abgebröckelt oder doch wenigstens stark erschüttert und aus seinem Zusammenhange gebracht sein, und dies um so mehr, je spitzer der Einfallswinkel des Geschosses gegen die Mauer ist.

Man setzt das Feuer fort, indem jedes Geschütz in dem ihm zugewiesenen Schussfelde auf die hervorspringendsten Theile des wagerechten Einschnitts richtet. Jedoch kann es Fälle geben, in denen das Aufdrümen dieses Einschnitts dadurch schneller herbeigeführt wird, daß man das Feuer der Geschütze kreuzt, nämlich die des rechten Flügels nach den links, und die des linken nach den rechts gelegenen Schussfeldern richtet, und hierdurch die von den ersten Kugeln gebildeten Trichter von der Seite faßt, anstatt ihre Tiefe mit Mauertrümmern anzufüllen.

Welches aber auch der befolgte Gang sein möge, man wird nicht fürchten dürfen, den wagerechten Einschnitt zu stark zu vertiefen. Die Erfahrung hat bewiesen, daß eben sowohl der Einsurz der Bekleidungsmauer als die Vollkommenheit der Bresche gar sehr von der dieses Einschnitts abhängig sind. Je tiefer der wagerechte Einschnitt ist, um so mehr strebt das Gewicht der lothrecht darüber befindlichen Masse das Mauerwerk zu zerquetschen, durch welches dieselbe an den Enden der Bresche fest gehalten wird und um so leichter geht die Bildung der lothrechten Einschnitte von Fatten; auch bleiben alsdann weniger große Mauerstücke an den Strebpfeilern hängen, so daß hierdurch die Zahl der auf die Beendigung der Bresche zu verwendenden Schüsse vermindert wird.

Die beste Anzeig für eine hinlängliche Tiefe des wagerechten Einschnitts ist das Durchkommen der Brustwehrrerde durch denselben. Allein dies Zeichen bleibt zuweilen aus, wie dies bei Bayaume der Fall war, wo die Bekleidungsmauern eine große Dicke hatten und die Erde fest zusammenhing. Alsdann kann man sich durch die Höhe leiten lassen, in der sich der wagerechte Einschnitt über der Grabensohle befindet. Scheint dieser eine der gedachten Höhe gleiche Tiefe

erlangt zu haben, so wird man diese als hinreichend anzusehen haben, um zur Bildung der lothrechten Einschnitte übergehen zu können.

Als allgemeine Regel kann man annehmen, daß zwei lothrechte Einschnitte, nämlich einer an jedem Ende der Bresche, hinreichend sind. Die Zwischeneinschnitte haben den Nachtheil, daß sie das Gewicht des Mauerblocks, dessen Herabstürzen beabsichtigt wird, und daher auch die Wirksamkeit dieses Gewichts vermindern, und überdies in dem wagerechten Einschnitte und in der Mitte der Bresche Trümmer anhäufen, welche insofern ernste Nachtheile haben können, als sie zuweilen beim Einsturze der Bekleidungsmauer das Liegenbleiben von Mauerstücken in einer Höhe bewirken, wo sie von der nachstürzenden Erde der Brustwehr nicht mehr bedeckt werden. Man muß daher nur in Ausnahmefällen von Zwischeneinschnitten Gebrauch machen, z. B. wenn das Mauerwerk sehr fest zusammenhängend ist, oder die Verbindung der Bekleidungsmauer mit den Strebepfeilern ohne sie nicht aufgehoben werden kann, ein Fall, der jedoch gewöhnlich nicht stattfindet.

Die Art, wie die lothrechten Einschnitte zu bewirken sind, ist ebenso von der Kommission für die Ermittlung der Grundsätze des Schießens angegeben worden, als für die Art der Bildung des wagerechten Einschnitts, mit der sie Ähnlichkeit hat, und soll gegenwärtig beschrieben werden.

Die lothrechten Einschnitte sind von unten ab im wagerechten Einschnitte selbst anzufangen, weil es nothwendig ist, den Winkel, in dem sie mit diesem zusammenstoßen, bald anfänglich vollständig zu durchbrechen, eine Sache, die später durch die sich hier anhäufenden Trümmer sehr erschwert sein würde. Hierauf wird ein Treffer über diesen Punkt, und zwar für den 24pfänder um 1,25 Metre (3,98 Fuß), den 16pfänder um 1 Metre (3,186 Fuß) und den 12pfänder um 0,80 bis 0,85 Metre (2,55 bis 2,71 Fuß) gesetzt. Der darauf folgende Treffer kommt in die Mitte des Zwischenraums zwischen dem vorigen und dem wagerechten Einschnitte, und fährt man demnächst mit dem Schießen gegen die hervorspringendsten Theile des eben bestimmten Zwischenraums so lange fort, bis hier der Einschnitt die ihm zukommende Tiefe erreicht hat. Nur nachdem dies geschehen ist, wird mit der Bildung des Einschnitts um ein gleiches Stück höher gegangen,

und gegen dasselbe ebenso verfahren, wie dies eben beschrieben worden ist.

Diesen Gang fortsetzend, wird es im Mauerwerk mittlerer Festigkeit, wie das bei Bapaume gewesene, selten nöthig sein, die lothrechten Einschnitte höher hinauf zu führen, als bis zur Mitte zwischen dem wagerechten und dem oberen Rande der Mauer. Wenn es jedoch kommen sollte, daß man mit den lothrechten Einschnitten bis zu diesem Rande gelangt, ohne daß die Bekleidungsmauer zum Herabstürzen veranlaßt wird, so muß man lagenweise, nämlich mit allen vier Geschützen auf ein Kommando, in den wagerechten Einschnitt schließen, und dies besonders gegen die beiden Enden desselben thun. Reicht endlich dieses Mittel für den beabsichtigten Erfolg noch nicht aus, so ist zur Bildung eines oder zweier Zwischeneinschnitte überzugehen und dabei von Zeit zu Zeit wiederholt lagenweise in den wagerechten Einschnitt zu schließen.

Macht man nur zwei lothrechte Einschnitte, so wird die Bildung eines jeden derselben den beiden Geschützen zugetheilt, vor denen er sich zunächst befindet. Sind mehr als zwei derartige Einschnitte zu machen, so vertheilt man sie ihrer Zahl nach auf sämtliche Geschütze; jedoch ist es hierbei wesentlich, daß man mit den äußersten Einschnitten schneller und stets in gleichem Maße vorstrecken muß, um hierdurch ein unregelmäßiges Einstürzen der Eskarpe zu vermeiden.

Das Herabstürzen der Bekleidungsmauer hat gewöhnlich auch das der Brustwehrerde bis zur Mitte der Krone zur Folge, und legt die obere Theile der Strebenpfeiler bloß. An diesen bleiben von der hintern Seite der Mauer einzelne Theile hängen, und geschieht dies vorzüglich gegen die Enden der Bresche.

Ist die Erde sehr fest zusammenhängend, so fällt nur diejenige herab, welche sich unmittelbar an der Bekleidungsmauer befindet. Die stehenbleibende bildet eine neue Eskarpe, in welcher man von den Strebenpfeilern nur ihre nach dem Graben gewendeten Flächen gemahrt wird.

Für den beinahe grade treffenden Schuß thut man in dem einen oder andern Falle am besten, das Feuer zugleich so zu kreuzen, wie es weiter oben angegeben worden ist, um hierdurch den Strebenpfeilern schnelle Bekämpfung. Auch muß man so tief als möglich schlie-

1948

1949

1950

Um mittelst des schiefen Schusses eine Bresche von 20 Metres Breite zu erhalten, muß der eben gedachte Einschnitt etwas länger als 20 Metres gemacht werden, und zwar an seinem der Batterie zunächst liegenden Ende, indem hier die Mauer nur in der Richtung des Schusses durchbrochen werden kann.

Auch wird es nützlich sein, dem hier zu legenden lothrechten Einschnitte eine Neigung nach der Batterie hin zu geben, damit die Bresche oben breiter werde als unten, und man nach dem Einstürze der Bekleidungsmauer das Innere der Bresche vollständiger beschließen kann.

Mit Ausnahme der Grundsätze, welche sich aus den dargelegten besondern Umständen ergeben, bleiben für das Breschelegen mittelst des schief treffenden Schusses diejenigen in Gültigkeit, welche in Bezug auf denselben Zweck bei Anwendung des grade treffenden aufgestellt worden sind; jedoch hat man hiebei noch zu beachten, daß in diesem Falle das Kreuzen der Schußlinien nicht von ähnlichen Vortheilen begleitet sein kann, wie dies unter Umständen bei dem Breschelegen mit gewöhnlichen Schüssen stattfindet.

Auch sind dieselben Grundsätze anwendbar, wenn in Kasemattirte Facen oder in durch Gewölbe unterstützte Bekleidungsmauern Breschen gelegt werden soll. Die gewöhnliche Einrichtung Kasemattirter Werke giebt überdies zu erkennen, daß man den wagerechten Einschnitt in gleicher Höhe mit den Schartensohlen ihrer Kasematten in dem Falle zu bewirken haben wird, wenn die hierdurch bestimmte Linie tiefer liegt, als die Mitte der ganzen Höhe der Bekleidungsmauer. Anlangend die lothrechten Einschnitte, so dürfen diese niemals in der Verlängerung der Wände angebracht werden, durch welche die Kasematten von einander getrennt werden. Für diese Art von Breschen wird stets der schief treffende Schuß dem grade treffenden vorzuziehen sein, weil er gegen die Schartenbacken und die eben gedachten Scheidewände wirksamer ist, als dieser. Endlich wird man bemüht sein, die Batterie so anzulegen, daß sie sich außerhalb des Schussfeldes der Kasemattenscharten befindet.

Die Wirkung einer Fladdermine zum Aufräumen einer Bresche besteht darin, daß diese, eine Verminderung der Trümmer abgerechnet, in denselben Zustand zurück versetzt wird, in dem sie sich beim



Einwurf der Bekleidungsmauer befand. Um dieselbe wieder gangbar zu machen, braucht man nahezu dieselbe Anzahl von Kugeln und dieselbe Zeit, die man das erste Mal auf ihre Beendigung zu verwenden hatte. Indes kann sich dies nur auf den Fall beziehen, daß die Batterie eine grade oder doch nur sehr wenig schief treffende ist. Findet das zuletzt gedachte in einem zu entschiedenen Maße statt, so würde es schwierig werden, die Bresche durch dieselbe Batterie wieder gangbar zu machen, weil diese nicht tief genug in die Bresche hinein schießen kann. Man muß alsdann entweder die Batterie der Bresche näher bringen, oder diese in der Richtung nach jener hin erweitern.

Dieser Nachtheil der schief treffenden Batterien wird durch einen Vortheil aufgewogen. Wenn nämlich das Aufräumen einer Bresche durch die Wirkung einer Mine vor sich geht, so erhalten die fortgeschleuderten Trümmer eine Richtung senkrecht auf die Face des Werks und ein großer Theil von ihnen überschüttet die Batterie, wenn sie grade oder beinahe grade treffend ist, in dem Maße, daß sie mindestens für 12 Stunden außer Thätigkeit gesetzt wird, indem man zu ihrer Herstellung die Nacht abwarten muß. Diese Verzögerung würde aber dem Belagertern die Zeit verschaffen, die Anlegung eines Abschnitts zu beginnen oder einen solchen zu beenden. Dagegen widerfährt nichts Aehnliches einer hinlänglich schief treffenden Batterie, weil sie sich außerhalb der Richtung befindet, in der jene Trümmer fortgeschleudert werden. Es würde daher eine Batterie, welche den auspringenden Winkel des gedeckten Weges nach rechts und links überflügelt und in eine vor ihr liegende Bastionsface Bresche gelegt hat, ihr Feuer zur Wiederherstellung dieser in dem Augenblicke wieder beginnen können, in welchem dieselbe durch das Aufplügen einer Fladdermine aufgeräumt worden ist.

Die Bewerksichtigung der Einschnitte, durch welche die Grenzen einer Bresche bestimmt werden, kann leicht und in einer hinlänglich regelmäßigen Weise während der Nacht erfolgen, wenn man Sorge getragen hat, bei Tage für jedes Geschütz die ihm zukommende Richtung auf die Endpunkte des ihm zugewiesenen Schußfeldes zu bestimmen, und für die Stellungen, die es dabei erhalten hat, sich Merkzeichen zu machen. Mit Hülfe bekannter Mittel wird es leicht sein,

nach diesen Versuchsarten beliebige Zwischenrichtungen zu nehmen. Für die Einrichtungen, welche nach dem Einfurze der Beschießungsmann ausgeführt sind, hat man den Tag abzumachen.

#### Allgemeine Uebersicht.

Die bei Vapanum ausgeführten Versuche haben nachstehende Ergebnisse geliefert:

- 1) In endgültiger Weise über die Zweckmäßigkeit des Versagens zu bestimmen, welches für die Bildung der Einschnitte einer Breche zu befolgen, und von der Kommission zur Befriedigung der Grundzüge des Schießens vorge schlagen worden ist;
- 2) In Uebereinstimmung mit den Ansichten dieser Kommission zu bestätigen, daß die passende Höhe, welche dem wogerechten Einschnitte über der Grabensohle zu ertheilen ist,  $\frac{1}{3}$  der ganzen Höhe der Eskarpe sei, und man damit, wenn die Umstände es erfordern, bis zur Hälfte dieser Höhe hinauf gehen könne;
- 3) Sich darüber zu versichern, daß gegen Mauerwerk aus Ziegeln oder weichen Bruchsteinen, wie das bei Vapanum beobachtet wurde, zwei lotrechte Einschnitte genügen, und zwar einer an jedem Ende der Breche;
- 4) Die Ansicht B a n d a n's zu bestätigen, daß es vortheilhaft sei, nach dem Einfurze der Beschießungsmann das Feuer der Geschütze zu krenzen, um die Strebenpfeiler zu unterhöhlen und die Beerdigung der Breche herbeizuführen;
- 5) Festzustellen, daß man diese Beerdigung leicht und schnell mit Wellkugeln, selbst gegen sehr fest zusammenhängende Erde, bewirken und sich dadurch der schwierigen und gefährlichen Einrichtung überheben kann, die Kanonen einer Brechebatterie durch Haupten zu erlösen;
- 6) Die Richtigkeit der Schüsse darzutun, welche von der Kaiserlichen Kommission über die vergleichsweise Wirksamkeit des Kupfers und Koppers gemacht worden sind, und diese Schüsse auf das Kaliber des Feld-Lupfänders auszudehnen;
- 7) Zu beweisen, daß die  $\frac{1}{3}$  fuge schwere Ladung hinreichend sei, um mit jedem der drei geschätzten Kaliber in die Beschießungsmann des größten Theils der bestehenden Schlangen Breche

- zu legen, eine Sache, die zur Erleichterung der 24pfänder Kanonen führen dürfte;
- 8) Darzuthun, daß gewölbte oder kasemattirte Werke einem Belagerungsgeschütze keinen langen Widerstand entgegen zu setzen vermögen, und die Mittel anzugeben, um sie zu zerstören;
  - 9) Die Angriffsmittel dadurch beträchtlich zu vergrößern, daß man gezeigt hat, welchen Gebrauch man von schief treffenden Batterien machen kann;
  - 10) Zu bestätigen, daß das Brescheschießen auch während der Dunkelheit der Nacht leicht auszuführen ist;
  - 11) Zu erkennen, daß der Schuß der gegenwärtigen Artillerie bis zu der Entfernung von 300 Metres (398,25 Schritt) so genau ist, daß man damit alle Einheiten des Breschesiegens auszuführen vermag.

Als allgemeine Folgerung kann man demgemäß die Behauptung Vauban's wiederholen:

„Mit Kanonen legt man Bresche, wo man will, wann man will und wie man will.“

Neumann.

## IX

**Schreiben des Capitain Ravez, aus Püttich über die  
Entdeckung einer elektro-balistischen Vorrichtung  
zur Vertheidigung der Schiffe.\*)**

**Zur Nachricht**

Während der im letzten Jahr zu Püttich im Aufhänge des Be-  
richts über die im Jahre 1800 erzielte neue elektro-balli-  
stische Vorrichtung, meiner Erfindung, und einer Beschreibung der  
Jenen Hauptmann Ravez de Ravez über die Vortheile ver-  
ständlich, welche ich angebracht habe, um die Sicherheit aus der Ver-  
theidigung der Geschützgeschossen der Geschütze anzuwenden haben Sie die  
Bühnen der Vortheile, welche diese Vorrichtungen für die Vertheidigung haben  
kann. Ich habe daher geglaubt, daß es Ihnen anstehen sehr  
wäre, einige Erfahrungen in Bezug auf diese beiden Punkte zu er-  
halten.

Obne in Einzelheiten einzugehen, deren Beschreibung mir gegen-  
wärtig noch nicht erlaubt ist, will ich in einigen Worten die Grund-  
sätze darlegen, aus denen meine elektro-balistische Vorrichtung her-  
vorgegangen ist.

\*) Wir theilen dieses Schreiben unsern Lesern um so lieber mit, als  
es den höchst kostbaren Apparat des Capitain Ravez, von wel-  
chem bereits im Allgemeinen in dem 30. Bande Seite 145 und  
162 u. die Rede war, specieller erheitert und jene Aufsätze hier-  
durch näher erläutert. D. R.

Wie Sie es in einer Bemerkung zu der Uebersetzung des aus dem *Moniteur de l'armée* entlehnten Artikels aussprechen, besteht eine der Hauptveranlassungen zu Störungen der, durch elektro-balistische Vorrichtungen gelieferten, Ergebnisse darin, daß ein Elektro-Magnet nach der Unterbrechung des Stroms, welcher ihn zu einem solchen macht, einiger Zeit bedarf, um seine Anziehungskraft gänzlich zu verlieren. Wenn diese Zeits stets dieselbe bliebe, würde es leicht sein, davon Rechnung zu tragen; allein dem ist nicht so, indem die Stärke des Stroms, die größere oder geringere zurückhaltende Kraft des Eisens, wovon dasselbe niemals ganz frei ist, und noch andere Ursachen die Zeit veränderlich machen, welche ein Elektro-Magnet bedarf, um seine Anziehungskraft völlig zu verlieren.

Man hat mehre Mittel vorgeschlagen, um dem eben erwähnten Uebelstande zu begegnen. Herr *Wheatstone* sucht hiezu zu gelangen, indem er von möglichst schwachen Strömen Gebrauch macht; jedoch ist dies Verfahren aus folgenden Ursachen unvollständig:

Man setze voraus, daß man im Stande sei, den Widerstand der Kette entweder auf irgend eine andere Weise zu regeln, oder die nur zeitweise hervorgebrachte anziehende Kraft des Magneten und ihr entgegen wirkende, gewöhnlich in der Schwere bestehende, mit einander ins Gleichgewicht zu bringen, so würde man dadurch die notwendigen Bedingungen erhalten haben, damit die Zeit zwischen dem Augenblicke der Stromunterbrechung und dem, in welchem sich der am Magneten haftende Anker in Bewegung setzt, das kleinste Maß erhalte. Alsdann aber kann dieses kleinste Maß immer noch beträchtlich im Verhältniß zu der sehr kurzen Zeit sein, um deren Messung es sich handelt, da in dem Augenblicke selbst, in dem das Geschloß die Unterbrechung der Volta'schen Kette bewirkt, ein aus dem Einfluß des Stroms auf den Draht selbst, welcher ihn leitet, unmittelbar hervorgehender Induktions-Strom dahin strebt, die anziehende Kraft des Magneten auf einen Augenblick zu vermehren.

Das Mittel, welches Sie als durch die Preussische Artillerie angewendet angeführt haben und darin besteht, die Pole des zeitweisen Magneten umzukehren, scheint mir den Vorzug vor dem durch *Wheatstone* angegebenen zu verdienen. Diese Anordnung ist auf die beiden Elektro-Magnete desjenigen Exemplars meiner Vorrichtung angewen-

det worden, welches im Jahre 1848 erbaut worden ist und gegenwärtig in der pyrotechnischen Schule zu Lüttich aufbewahrt wird. Jede Rolle der zeitweisen Magneten dieser Vorrichtung enthält zwei Metalldrähte, von denen der eine sehr kurz und der andere sehr lang ist; durch den ersten läuft ein schwacher Strom und durch den zweiten ein weit stärkerer. Der schwächere Strom, dem ich den Namen Umkehrungsstrom (*courant commutateur*) gegeben habe, ist die Pole des zeitweisen Magneten in dem Augenblicke umzuwechseln bestimmt, in welchem eine Unterbrechung des Stärkern bewirkt wird. Wird diese Methode mit viel Aufmerksamkeit in Anwendung gebracht, so liefert sie ziemlich gute Resultate. Sie erfordert, daß der Umkehrungsstrom angemessen geregelt werde. Ich habe sie aufgegeben, weil ich ein genaueres und leichter anwendbares Verfahren aufgefunden habe.

Um die Messung sehr kleiner Zeiten ausführen zu können, hat man Umdrehungs-Vorrichtungen in Vorschlag gebracht, denen eine gleichmäßige, mit sehr großer Geschwindigkeit stattfindende, Umdrehung ertheilt wird. Diese Vorrichtungen sind zum Gebrauch auf dem Schießplatze wenig geeignet und sehr theuer. Ich bin dazu gelangt, sehr kleinen Zeiten verhältnißmäßig große Bogen entsprechend zu machen, die man durch die Schwingungen eines Pendels erhält, so daß meine Vorrichtung die Vortheile der Umdrehungs-Vorrichtungen empfängt, ohne deren Nachtheile zu theilen.

Die beiden Hauptvortheile meiner Anordnung sind demgemäß:

- 1) durch eine Methode wechselseitigen Aufhebens die verschiedenen Ungenauigkeiten zu entfernen, mit denen die durch Vorrichtungen dieser Art gelieferten Resultate behaftet sind; und
- 2) die Messung weit kleinerer Zeiten zu erlauben, als diejenigen sind, welche man mit Hilfe eines Pendels würde messen können, wenn man dieselben von dem Augenblicke ab rechnet, in welchem man den in eine schiefe Lage gebrachten und darin erhaltenen, schwingenden Körper aus dieser losläßt.

Meine Methode verlangt die Anwendung dreier Instrumente:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1) des Pendels (Hauptinstrument),                 | } beiläufige Instrumente. |
| 2) des Strom-Schließers ( <i>conjoncteur</i> )    |                           |
| 3) des Strom-Unterbrechers ( <i>disjoncteur</i> ) |                           |

Kommen, an der er bei der ersten Verrichtung aufgehalten worden ist, nämlich nach Durchlaufung des Bogens  $\alpha$ . Allein beide Drähte werden nach einander von der Kugel durchschnitten, und der Zeiger durchläuft daher einen Bogen  $\alpha'$ , welcher größer als  $\alpha$  ist. Der Unterschied beider Bogen ( $\alpha' - \alpha$ ) entspricht der Zeit, welche das Geschöß gebraucht hat, um von einem Drahte zum andern zu gelangen. — Eine im Voraus berechnete Tafel ergiebt sofort die Zeit, welche dem Bogen ( $\alpha' - \alpha$ ) angehört.

Beide Verrichtungen, von denen eben die Rede war, können binnen einigen Sekunden ausgeführt werden, und ist der sie Ausführende in jedem Augenblicke im Stande, mittelst des Stromunterbrechers die Zuverlässigkeit des Ganges der Vorrichtung zu prüfen.

Nach meiner Methode verfahren gelangt man dahin, daß die hauptsächlichsten Fehlerquellen keinen Einfluß auf die Endergebnisse ausüben können, da die aus ihnen hervorgehenden Wirkungen in ganz gleichem Maße bei der ersten und zweiten Verrichtung eintreten, und daher einander durch die auszuführende Subtraktion aufheben.

Gegen die Mitte der Schwingung des Pendels entspricht ein Grad der Zeit von 0,0014 Sekunden, und weil der Nonius  $\frac{1}{5}$  Grade anzeigt, so folgt hieraus, daß eine Veränderung der gemessenen Zeit um 0,00007 Sekunden noch auf der Eintheilung bemerkbar wird. In der Ausübung kann man auf eine so große Genauigkeit nicht rechnen; bis jetzt haben wir uns auf eine solche von  $\frac{1}{4}$  Grad (0,00035 Sekunde der Zeit nach) eingeschränkt, und werden die Beobachtungen bis auf  $\frac{1}{4}$  Grade genau aufgezeichnet. — Sie ersuchen aus diesen Zahlen, Herr Redakteur, daß die Ursachen des Irrthums, auf den Sie hinweisen, während unsere Versuche über den Einfluß der Spiegel in Rede gestellt werden, nur einen unbedeutenden Einfluß auf die Genauigkeit der erhaltenen Ergebnisse gehabt haben können. Beiläufig bemerkt, nöthigen die Veränderungen der Geschwindigkeiten, welche von anderen Ursachen herrühren, als denen, deren Einfluß man festzustellen bemüht ist, immer dazu, das Mittel aus den Ergebnissen einer größeren Anzahl von Schüssen zu nehmen, und alsdann heben sich die zufälligen Veränderungen der Meßvorrichtung einander auf.

Seit mehr als drei Jahren, in denen wir von meiner Vorrichtung Gebrauch gemacht haben, hat dieselbe für Schüsse unter mög-

Sechsheunter Jahrgang, XXXI. Band. 11

Wohlf gleichen Umständen stets nahezu dieselben mittleren Geschwindigkeiten ergeben.

Widgen hier die Ergebnisse einiger der sehr zahlreichen Versuche folgen, welche von der Kommission ausgeführt worden sind, die mit der Prüfung der Nützlichkeit meiner Vorrichtung beauftragt war.

Man maß die Zeit, welche eine aus dem, mit Stifft versehenen, Karabiner (carabine à tige) abgeschossene Kugel nöthig hat, um einen Raum zu durchlaufen: 1) von der Mündung dieser Waffe bis zu einem 16,545 Metres (21,98 Schritt) davon entfernten Punkte; 2) von diesem Punkte bis zu einem um 14 Metres (18,58 Schritt) weiter liegenden und 3) die ganze Entfernung von 16,545 + 14,00 = 30,545 Metres (40,56 Schritt). — Im Mittel aus zwei Schüssen erhielt man nachfolgende Ergebnisse:

	Entfernung der vom	Die zu dieser Ent-		
	Geschöß durchschnit-	fernung gehörige		
	tenen Drähte von	Flugzeit des Ge-		
	einander:	schosses:		
30,545 Met.	{ 1. Schuß 0,0956045 Sek. }		Mittel . . . . .	Sekunden 0,0959991
	{ 2. Schuß 0,0963937 " }			
16,545 Met.	{ 1. Schuß 0,0509316 " }		Mittel 0,0509316	} = 0,0959827
	{ 2. Schuß 0,0509316 " }			
14,00 Met.	{ 1. Schuß 0,0450511 " }		Mittel 0,0450511	
	{ 2. Schuß 0,0450511 " }			

Unterschied 0,0000164

Der Stifft-Karabiner ist die einzige Waffe, mit der ein Versuch so zarter Natur auszuführen ist, weil die Geschwindigkeit seines Geschosses von einem Schusse zum andern nur sehr wenig veränderlich ist.

Bei der Vergleichung meiner Vorrichtung mit dem gewöhnlichen ballistischen Pendel auf dem Wege des Versuchs war das Ergebnis das nachstehende:

Man hatte den Versuch so angeordnet, daß die Kugel, nachdem sie die beiden sehr feinen Leitungsdrähte, den einen nach dem andern, durchschnitten hatte, den Rezejteur eines Pendels traf. Die elektroballistische Vorrichtung ergab eine mittlere Geschwindigkeit von 343,83 Metres (1095,44 Fuß), und der gewöhnliche Pendel eine solche von



346,11 Metres (1063,50 Fuß).: Des ballistische Pendel nun aber etwas kleinere Geschwindigkeiten angeben, als die wirklichen, während meine Vorrichtung im Gegentheil ein wenig zu große lieferte. Auf diese Weise kann man die Grenzen nahe richtig bestimmen, innerhalb deren sich die wirkliche Geschwindigkeit befinden muß. — Die wirklichen Unterschiede der durch meine Vorrichtung erhaltenen Geschwindigkeiten waren weniger groß, als die derjenigen, welche der ballistische Pendel angab.

Wir haben kürzlich Versuche beendet, welche zum Gegenstand hatten, den Einfluß des Erhöhungswinkels auf die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses zu bestimmen. Ein Gpfschender mit der gewöhnlichen  $\dagger$  Kugelschweren Ladung wurde hierzu benutzt, und daraus mit Erhöhungen von  $-1$  Grad bis  $+10$  Grad geschossen. Ich glaube, daß man die Ergebnisse dieser Versuche in einiger Zeit veröffentlichen wird. — Andere Versuche über die Einwirkung der Dichtigkeit des Geschosses sind ebenfalls kürzlich beendet worden.

Bei Gelegenheit der Mittheilung unserer Versuche über den Einfluß der Spiegel machen Sie, Herr Redakteur, bemerklieh, daß man in Preußen die Anfangsgeschwindigkeit der Kugeln ohne Spiegel größer gefunden habe, als die der damit versehenen, also ein den Ergebnissen unserer Versuche entgegengesetztes. — Ich halte dafür, daß weder die Preussischen noch unsere Versuche erlauben können, in dieser Hinsicht einen allgemeinen gültigen Schluß zu machen.\*) Wir haben unsererseits von sehr leichten Spiegeln Gebrauch gemacht, welche die zu bewegende Masse nur wenig vermehrten, und, indem sie den Spielraum verminderten, eine größere Verwerthung der bewegenden Kraft herbeiführten, als diese bei den Schüssen ohne Spiegel stattfindet. Die Anwendung schwererer Spiegel und von einem kleineren Durchmesser würde dagegen in gewissen Fällen eine Verminderung der Geschwindigkeit zur Folge haben können.

Ich stelle jetzt Versuche an, die von Herrn Siemens schon vor langer Zeit aufgestellte schöne Idee zur Anwendung zu bringen, nämlich zu der Zeit, als er seinen elektrischen Zeitmesser ohne Galvanomagneteten vorschlug. Ich wünsche, dahin zu gelangen, die Zeit

\*) Ist richtig.

Wird gleichen Umständen stets nahezu dieselben mittleren Geschwindigkeiten ergeben.

Wirden hier die Ergebnisse einiger der sehr zahlreichen Versuche folgen, welche von der Kommission ausgeführt worden sind, die mit der Prüfung der Nützlichkeit meiner Vorrichtung beauftragt war.

Man maß die Zeit, welche eine aus dem, mit Stift versehenen, Karabiner (carabine à tige) abgeschossene Kugel nötig hat, um einen Raum zu durchlaufen: 1) von der Mündung dieser Waffe bis zu einem 16,545 Metres (21,98 Schritt) davon entfernten Punkte; 2) von diesem Punkte bis zu einem um 14 Metres (18,58 Schritt) weiter liegenden und 3) die ganze Entfernung von 16,545 + 14,00 = 30,545 Metres (40,56 Schritt). — Im Mittel aus zwei Schüssen erhielt man nachfolgende Ergebnisse:

Entfernung der vom Die zu dieser Ent- Geschöß durchschnitt- tenen Drähte von . . . . .	Entfernung gehörige Flugzeit des Ge- schosses:	Sekunden
30,545 Met.	(1. Schuß 0,0956045 Sek.) (2. Schuß 0,0963937 " )	Mittel . . . . . 0,0959991
16,545 Met.	(1. Schuß 0,0509316 " ) (2. Schuß 0,0509316 " )	Mittel 0,0509316
14,00 Met.	(1. Schuß 0,0450511 " ) (2. Schuß 0,0450511 " )	Mittel 0,0450511

Unterschied 0,0000164

Der Stift-Karabiner ist die einzige Waffe, mit der ein Versuch so zarter Natur auszuführen ist, weil die Geschwindigkeit seines Geschosses von einem Schusse zum andern nur sehr wenig veränderlich ist.

Bei der Vergleichung meiner Vorrichtung mit dem gewöhnlichen ballistischen Pendel auf dem Wege des Versuchs war das Ergebnis das nachstehende:

Man hatte den Versuch so angeordnet, daß die Kugel, nachdem sie die beiden sehr feinen Leitungsdrähte, den einen nach dem andern, durchschnitten hatte, den Recepteur eines Pendels traf. Die elektrballistische Vorrichtung ergab eine mittlere Geschwindigkeit von 343,83 Metres (1095,44 Fuß), und der gewöhnliche Pendel eine solche von

340,11 Metres (1083,59 Fuß). Der ballistische Pendel muß aber etwas kleinere Geschwindigkeiten angeben, als die wirklichen, während meine Vorrichtung im Gegentheil ein wenig zu große liefert. Auf diese Weise kann man die Grenzen nahe richtig bestimmen, innerhalb deren sich die wirkliche Geschwindigkeit befinden muß. — Die mittleren Unterschiede der durch meine Vorrichtung erhaltenen Geschwindigkeiten waren weniger groß, als die derjenigen, welche der ballistische Pendel angab.

Wir haben kürzlich Versuche beendet, welche zum Gegenstände hatten, den Einfluß des Erbbungswinkels auf die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses zu bestimmen. Ein Gpfünder mit der gewöhnlichen  $\frac{1}{2}$  Kugelschweren Ladung wurde hiezu benutzt, und daraus mit Erbbungen von  $-1$  Grad bis  $+10$  Grad geschossen. Ich glaube, daß man die Ergebnisse dieser Versuche in einiger Zeit veröffentlichen wird. — Andere Versuche über die Einwirkung der Dichtigkeit des Geschosses sind ebenfalls kürzlich beendet worden.

Bei Gelegenheit der Mittheilung unserer Versuche über den Einfluß der Spiegel machen Sie, Herr Redakteur, bemerklieh, daß man in Preußen die Anfangsgeschwindigkeit der Kugeln ohne Spiegel größer gefunden habe, als die der damit versehenen, also ein den Ergebnissen unserer Versuche entgegengesetztes. — Ich halte dafür, daß weder die Preussischen noch unsere Versuche erlauben können, in dieser Hinsicht einen allgemeinen günstigen Schluß zu machen.\*) Wir haben unsererseits von sehr leichten Spiegeln Gebrauch gemacht, welche die zu bewegende Masse nur wenig vermehrten, und, indem sie den Spielraum verminderten, eine größere Verwerthung der bewegenden Kraft herbeiführten, als diese bei den Schüssen ohne Spiegel stattfindet. Die Anwendung schwererer Spiegel und von einem kleineren Durchmesser würde dagegen in gewissen Fällen eine Verminderung der Geschwindigkeit zur Folge haben können.

Ich stelle jetzt Versuche an, die von Herrn Siemens schon vor langer Zeit aufgestellte schöne Idee zur Anwendung zu bringen, nämlich zu der Zeit, als er seinen elektrischen Zeitmesser ohne Elektromagneten vorschlug. Ich wünsche, dahin zu gelangen, die Anwen-

\*) Ist richtig.

dung der Reibungs-Elektrizität, von welcher Herr Siemens Gebrauch machen will, dadurch zu vermeiden, daß ich den elektrischen Funken durch ein Verfahren ersetze, welches dem von Herrn Bain für seinen elektro-chemischen Telegraphen erfundenen ähnlich ist. Ich glaube, daß diese Verbindung beider außerordentlich sinnreichen Ideen Aussicht auf Erfolg gewährt.

Wenn es Ihnen gefällig ist, Herr Redakteur, diesen Brief in Ihrer nächsten Nummer zu veröffentlichen, so würden Sie mich dadurch sehr verpflichten.

Genehmigen Sie, Herr Redakteur, die Versicherung meiner ausgezeichnetsten Hochachtung.

Lüttich, den 12. April 1852.

Navoz,  
 Capitaine Commandant d'artillerie,  
 Aide de Camp du General  
 Baron Willert.

## X.

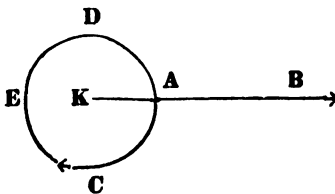
## Ueber die Ursachen der Abweichung rotirender Geschosse.

(Briefliche Mittheilungen eines Freundes an den Redakteur  
E. Hoffmann.)

Mein hochverehrter Freund!

Sie hatten gestern Abend die Gewogenheit, mir Mittheilung von Versuchen zu machen, welche Herr Professor Magnus angestellt hat, und mich dadurch an die Aufklärung zu erinnern, welche ich vor anderthalb Jahren über die Abweichung rotirender Geschosse hätte geben können. Es unterblieb dies, trotz Ihrer mehrfachen gefälligen Aufforderungen, hauptsächlich, weil ich die Absicht hegte, den Calcul anzuwenden, wozu es indeß bis jetzt nicht gekommen ist.

Meine Ansicht war damals und ist noch heut folgende:

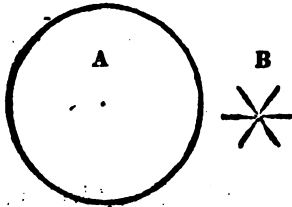


Es sei K eine Kugel, welche in der Richtung AB voranschreitet, in der Richtung AC rotirt. Vor der Kugel findet Verdichtung der Luft statt, hinter derselben Verdünnung. Die verdichtete Luft schiebt von A nach E. Vermittelt der Adhäsion und Rotation wird die dünne Luftschicht AC zurückgeworfen, die DA nach vorn geschoben. Die Kugel räumt sich das Hinderniß bei AC in gewissem Grade hinweg, weicht aber nicht bei ihrem Fortschreiten von der Rotation ab.

tete Luft schiebt von A nach E. Vermittelt der Adhäsion und Rotation wird die dünne Luftschicht AC zurückgeworfen, die DA nach vorn geschoben. Die Kugel räumt sich das Hinderniß bei AC in gewissem Grade hinweg, weicht aber nicht bei ihrem Fortschreiten von der Rotation ab.

Der Versuch des Herrn Professor Magnus giebt einen Beleg für diese Ansicht.

Wäre ich Mann vom Fach und glücklicher Stulet, so würde ich den Gegenstand weiter verfolgen, etwa in nachstehender Weise:



Es sei A ein Cylinder, B ein leicht bewegliches Schaufelrad. Der Cylinder wird in rotirende Bewegung versetzt. Der Apparat muß die Anzahl der Umdrehungen von A und von B, in gleicher Zeit, angeben. Man muß Cylinder aus verschiedenen

Stoffen herstellen, den Mantel mit verschiedenen Ueberzügen versehen. Der Zweck ist ersichtlich.

Es wird sich unter Andern vielleicht die Frage beantworten, ob die Adhäsion zwischen Luft und verschiedenen Körpern dieselbe oder verschieden ist.

Die Hydrauliker behaupten, wenn Wasser in Rindlen fließt, sei der Reibungswiderstand einerlei, gleichviel ob das Bett aus Holz, Stein u. s. w. bestehe. Als Grund wird angeführt, daß das Bett beneßt ist, sich stets Wasser gegen Wasser reibt, nämlich das fließende Wasser gegen die dünne am Bett haftende Wasserschicht. Nach meinem Dafürhalten könnte der Reibungswiderstand anders ausfallen, wenn das Bett aus einem Stoff bestände, an dem das Wasser nicht haftet.

Ähnliches dürfte bei der Luft sich vermuthen lassen.

So viel für den Augenblick.

Der Ihrige.

Berlin am 1. Mai 1852.

Mein hochverehrter Freund!

Es werden es mir zu Gute halten, wenn ich noch einmal auf den Gegenstand zurückkomme, den ich neulich berührt habe.

Die mathematische Theorie hat öfter Resultate geliefert, welche sich als unrichtig zu erkennen gaben; der Grund lag nicht in der Mangelhaftigkeit der Theorie, sondern darin, daß man zu frühzeitig

## X.

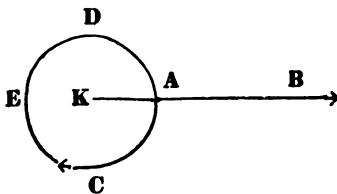
## Ueber die Ursachen der Abweichung rotirender Geschosse.

(Briefliche Mittheilungen eines Freundes an den Redakteur  
E. Hoffmann.)

Mein hochverehrter Freund!

Sie hatten gestern Abend die Gewogenheit, mir Mittheilung von Versuchen zu machen, welche Herr Professor Magnus angeestellt hat, und mich dadurch an die Aufklärung zu erinnern, welche ich vor anderthalb Jahren über die Abweichung rotirender Geschosse hätte geben können. Es unterblieb dies, trotz Ihrer mehrfachen gesälligen Aufforderungen, hauptsächlich, weil ich die Absicht hegte, den Calcul anzuwenden, wozu es indeß bis jetzt nicht gekommen ist.

Meine Ansicht war damals und ist noch heut folgende:

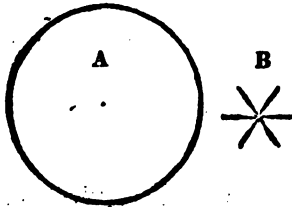


Es sei K eine Kugel, welche in der Richtung AB voranschreitet, in der Richtung AC rotirt. Vor der Kugel findet Verdichtung der Luft statt, hinter derselben Verdünnung. Die verdichtete Luft strebt von A nach E. Vermittelt der Adhäsion und Rotation wird die dünne Luftschicht AC zurückgeworfen, die DA nach vorn geschoben. Die Kugel räumt sich das Hinderniß bei AC in gerader Linie hinweg, steigt es bei DA. Daher weicht sie bei ihrem

der Richtung AB in der Richtung der Rotation ab.

Der Versuch des Herrn Professor Magnus giebt einen Beleg für diese Ansicht.

Wäre ich Mann vom Fach und glücklicher situiert, so würde ich den Gegenstand weiter verfolgen, etwa in nachstehender Weise:



Es sei A ein Cylinder, B ein leicht bewegliches Schaufelrad. Der Cylinder wird in rotirende Bewegung versetzt. Der Apparat muß die Anzahl der Umdrehungen von A und von B, in gleicher Zeit, angeben. Man muß Cylinder aus verschiedenen

Stoffen herstellen, den Mantel mit verschiedenen Ueberzügen versehen. Der Zweck ist ersichtlich.

Es wird sich unter Andern vielleicht die Frage beantworten, ob die Adhäsion zwischen Luft und verschiedenen Körpern dieselbe oder verschieden ist.

Die Hydrauliker behaupten, wenn Wasser in Röhren fließt, sei der Reibungswiderstand einerlei, gleichviel ob das Bett aus Holz, Stein u. s. w. bestehe. Als Grund wird angeführt, daß das Bett benetzt ist, sich stets Wasser gegen Wasser reibt, nämlich das fließende Wasser gegen die dünne am Bett haftende Wasserschicht. Nach meinem Dafürhalten könnte der Reibungswiderstand anders ausfallen, wenn das Bett aus einem Stoff bestände, an dem das Wasser nicht haftet.

Ähnliches dürfte bei der Luft sich vermuthen lassen.

So viel für den Augenblick.

Der Ihrige.

Berlin am 1. Mai 1852.

Mein hochverehrter Freund!

Sie werden es mir zu Gute halten, wenn ich noch einmal auf den Gegenstand zurückkomme, den ich neulich berührt habe.

Die mathematische Theorie hat öfter Resultate geliefert, welche sich als unrichtig zu erkennen gaben; der Grund lag nicht in der Mangelhaftigkeit der Theorie, sondern darin, daß man zu frühzeitig



zu ihrer Anwendung Schritt. Aus den Gleichungen können sich nur solche Resultate ergeben, die eine Folge sind der Umstände, welche man in die Gleichungen gebracht hat; deshalb halte ich es für unerlässlich, die physische Erscheinung möglichst vollständig festzustellen, bevor man zum Kalkül schreitet; und diese Rücksicht ist es namentlich, welche mich veranlaßt, meine neuliche Erklärung etwas zu vervollständigen.

Die Erklärung in meinem ersten Briefe gilt nur für den Fall, daß die Drehungsaxe der rotirenden Kugel lothrecht steht; nehmen wir die Drehungsaxe horizontal und rechtwinklig zur Linie des Fortschritts, so bleibt die Erklärung dieselbe; wird aber die Drehungsaxe horizontal und mit der Linie des Fortschritts zusammenfallend angenommen, so ersieht man, daß die gegebene Erklärung nicht sofort Anwendung findet,\*) und in der That hat mich dieser Fall anfänglich in Verlegenheit gesetzt. Man muß die Sache etwas genauer ins Auge fassen. Vor dem Geschöß findet Verdichtung, hinter demselben Verdünnung der Luft statt. Die verdichtete Luft strebt von vorn nach hinten, aber sie ist schwerer als die sie umgebende: sie muß daher gleichzeitig eine sinkende Bewegung annehmen.

Hierbei kommt noch ein Umstand in Betracht. Es findet nämlich das zu erklärende Spiel in einer beunruhigten Luft statt, deren aërostatischer Druck vermindert ist (ich erinnere an das hydrostatische Gesetz, daß, wenn Wasser in einer Röhre fließt, der Druck gegen die Wandungen geringer ist, als wenn es sich in Ruhe befindet), und die sinkende Bewegung der verdichteten Luft wird durch diesen Umstand gesteigert. Betrachten wir jetzt unser rotirendes Geschöß, und nehmen wir die Drehung rechts herum an. Die verdichtete Luft strömt nach hinten und zugleich nach unten. Die sinkende Bewegung der die Kugel umgebenden Luftschicht wird auf der rechten Seite befördert, auf der linken gehemmt; auch findet dies vorn statt, und hieraus erklärt sich

---

\*) Die in dieser Hinsicht zu erklärende Thatsache ist die, daß ein Geschöß, welches man aus einem gezogenen Feuerrohre abschießt und in Folge dessen die hier gedachte Umdrehung annimmt, nach derjenigen Seite hin abweicht, nach welcher hin es sich dreht, wenn man dasselbe von oben ansieht.

## IX.

Schreiben des Kapitain Navez aus Lüttich über die  
Einrichtung seiner elektro-ballistischen Vorrichtung  
zur Messung der Flugzeiten.\*)

Herr Redakteur!

Indem Sie im letzten Hefte des Archivs die Uebersetzung des Berichts über die zu Lüttich im Jahre 1850 mittelst einer elektro-ballistischen Vorrichtung meiner Erfindung, und einer Bemerkung des Herrn Hauptmann Martin de Brettes über die Proben verbüchlichen, welche ich angestellt habe, um die Elektrizität auf die Messung der Geschwindigkeiten der Geschosse anzuwenden, heben Sie die Wichtigkeit hervor, welche diese Bemühungen für die Artillerie haben können. Ich habe daher geglaubt, daß es Ihnen angenehm sein werde, einige Erklärungen in Bezug auf diese beiden Artikel zu erhalten.

Ohne in Einzelheiten einzugehen, deren Mittheilung mir gegenwärtig noch nicht erlaubt ist, will ich in einigen Worten die Grundsätze darlegen, aus denen meine elektro-ballistische Vorrichtung hervorgegangen ist.

\*) Wir theilen dieses Schreiben unsern Lesern um so lieber mit, als es den höchst sinnreichen Apparat des Kapitain Navez, von welchem bereits im Allgemeinen in dem 30. Bande Seite 145 und 162 u. die Rede war, spezieller erörtert und jene Aufsätze hierdurch näher erlüttert.  
D. R.



## XI.

## N e t r o l o g.

Das Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere hat durch den Tod des Major Hein, welcher seit dem Jahre 1838, also in einer Reihe von 14 Jahren, ein sehr thätiges Mitglied der Redaktion war, einen herben Verlust erlitten, und es liegt die Aufforderung nahe, einige Zeilen, seinem Andenken gewidmet, hier niederzulegen, um seine große Thätigkeit und seine ansehnlichen Leistungen in der Waffe, in der er diente, den Lesern vor die Augen zu führen.

Ludwig Hein war im Jahre 1794 den 12. Oktober in Königsberg in Ostpreußen geboren und ursprünglich dazu bestimmt, die Laufbahn eines Kaufmanns einzuschlagen; doch die schon früh sich geltend machende Neigung des Verstorbenen veranlaßte seinen Vater, den Braueigener Hein, ihm die Universitätsstudien zu erlauben. Vom Jahre 1811 bis zum Jahre 1813 besuchte er, Jurisprudenz studirend, die Universität zu Königsberg. Beim Beginn des Krieges im Jahre 1813 folgte er dem allgemeinen Ruf seines Königs und trat als freiwilliger Jäger am 7. März d. J. bei dem Jägerdetachment des Pommerschen Grenadierbataillons ein, bei welchem er die Feldzüge von 1813 und 1814 mitmachte und dann am 1. August 1814 wieder zu seinen Studien nach Königsberg zurückkehrte. Der Wiederausbruch des Krieges im Jahre 1815 führte ihn am 14. April

abermals den Fahnen zu und wurde er als Offizier dem 3. Sächsischen Landwehr-Infanterie-Regiment eingereiht, später dem 13. Infanterie-Regiment; den 8. August 1816 der 2. (Pommerschen) Artillerie-Brigade aggregirt und 1820 den 24. Januar in dieser Brigade, mit dem Patent vom 14. August 1815, einrangirt.

In den Befreiungskriegen hatte er an den Gefechten bei Hoyerwerda und Hoogstraaten, an den Schlachten bei Großbeeren und Dennewitz, und an den Blockaden von Magdeburg, Maubeuge, Lille und Wesel Theil genommen. Man sieht, wie der Verstorbene nach den Befreiungskriegen seinen Beruf für die militärische Laufbahn vollständig erkannt hatte, aber seine allgemeine wissenschaftliche Bildung, wie seine Universitätsstudien machten sich auch in seiner neu betretenen Laufbahn durchweg geltend, indem seine Hauptleistungen in militärischen Stellungen stattfanden, welche mehr der Förderung des wissenschaftlichen Theils der Artillerie angehören, als dem sogenannten Frontdienst. Die nachfolgende kurze Uebersicht seiner Leistungen in der Artillerie möge darthun, durch welche ausgedehnte Wirksamkeit er sich ein ihn ehrendes Andenken in dieser Waffe gesichert hat.

1818—1821 besuchte der Verstorbene die Kriegsschule, und es gehört auch in diese Zeit seine Theilnahme an den Arbeiten des topographischen Büreaus. Im Jahre 1822 wurde er zum Lehrer im zweiten Cetus der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule ernannt, auch trat er in demselben Jahre noch als Mitglied in die Artillerie-Prüfungskommission ein, eine Stellung, welche er bis zu seinem Tode beibehielt. Die Lehrerstelle an der Artillerie- und Ingenieurschule hatte er bis zum Jahre 1841 bekleidet und darin Bedeutendes geleistet, wie dies von seinen höchsten Behörden mehrfach lobend anerkannt wurde und von einem sehr großen Theile der Offiziere unserer Waffe gewiß in dankbarer Erinnerung bewahrt wird.

Im November 1841 wurde er als Kompagniechef nach Schweidnitz versetzt, aber schon im März 1842 wieder nach Berlin berufen, um die Stelle eines Feuerwerksmeisters der Artillerie einzunehmen, die er jedoch nur bis zum August desselben Jahres bekleidete, in welchem Zeitpunkt ihm die Direktion der königlichen Pulverfabrik bei Spandau übertragen ward. In dieser Stellung endete er den 8. April 1852 sein reiches, thätiges Leben.

Wenn wir hier eine gedrängte Uebersicht derjenigen dienstlichen Stellen gegeben haben, welche dem Verstorbenen als unmittelbare Wirkungskreise angewiesen waren, und die er durchweg zur vollkommenen Zufriedenheit seiner vorgesetzten Behörden ausfüllte, so sind damit dennoch seine artilleristischen Leistungen noch nicht vollständig bezeichnet und es sei uns vergönnt, noch einige andere Kreise seines Wirkens hier kurz zusammenzustellen. Außer bei der oben bezeichneten Kommission war er noch Mitglied der Examinations-Kommission zur Abhaltung der dritten Berufs-Prüfung für Artillerie-Offiziere, der Examinations-Kommission für Artillerie-Premier-Lieutenants, der Raketen-Versuchs-Kommission und der Kommission zur Beurtheilung der Preisaufgaben für Artillerie-Offiziere. Vor Einnahme seiner Stelle in letztgedachter Kommission hatte er selbst nachstehende Preisaufgaben, welche gekrönt wurden, gelöst:

- 1) 1830 über die Belagerungs- und Defensions-Artillerie.
- 2) 1832 über die Zwischenkaliber zwischen 12- und 24pfündige Kanonen und 10- und 25pfündige Mörser.
- 3) 1833 über die Veränderungen im Gebrauch und der Ausrüstung der Artillerie mit Rücksicht auf die neuere Befestigungsart.
- 4) 1837 über den Gebrauch der 25pfündigen Haubitze und des kurzen 24pfünders und
- 5) in demselben Jahre über die Geschützverlustungsbindung.

Ein Theil dieser Arbeiten sind dem Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere einverleibt und legen den Beweis dar, wie scharf der Verstorbene seinen Gegenstand ins Auge faßte, und mit welcher gediegenen Kritik er ihn zu bearbeiten verstand.

In Bezug auf seine militairische Karriere sei bemerkt, daß er am 3. November 1823 zum Premier-Lieutenant, am 21. März 1831 zum Hauptmann und am 16. Mai 1844 zum Major ernannt wurde. Jahre 1841 erhielt er den rothen Adlerorden 4ter Klasse.

Es darf hier nicht übergangen werden, daß ~~Hein~~ in der allgemeinen Zerwürfniß im Jahre 1848, 1849 ic. sich als Patriot und treuer Diener seines Königs auszeichnete, ~~er~~ seinem Kreise auf das eifrigste durch Wort und That beistand, die Bevölkerung in der Anhänglichkeit an ihr angeerbtes Königshaus zu erhalten, und wo sich eine Lockerung ~~hierauf~~

wieder zu befehlen. Sein Hater Geist, seine Besonnenheit, sein erhabener Eifer und seine Gewandtheit in der Rede, verbunden mit einem gemüthlichen, ansprechenden Auftreten, verschafften ihm großen Einfluß auf die Menge und man kann es mit Entschiedenheit aussprechen, daß auch in dieser Richtung seiner Thätigkeit Sorgen gefolgt ist.

Wenn in diesen, dem Andenken des Verstorbenen gewidmeten, Zeilen nur allgemein sein so überaus thätiges Leben in der Artillerie geschildert werden konnte, so ist dies doch genügend, um darzutun, daß die Waise durch seinen Hingang einen großen und schwer zu ersetzenden Verlust erlitten hat. Schmerzlicher noch wird derselbe von allen denen empfunden, welche ihm näher standen und seine freundschaftlichen Beziehungen und sein Familienleben näher kennen lernten. In ihm starb ein treuer Diener seines Königs, ein redlicher Patriot, ein tüchtig durchgebildeter und hochgeachteter Artillerist, ein biederer Kamerad, ein guter Familienvater und überhaupt ein ehrenwerther, charakterfester und dabei gemüthvoller Mensch. Möge er seinen Kameraden als Vorbild im Andenken fortleben!

Die Redaktion.



## X.

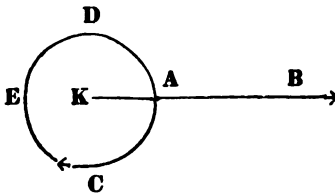
## Ueber die Ursachen der Abweichung rotirender Geschosse.

(Briefliche Mittheilungen eines Freundes an den Redakteur  
E. Hoffmann.)

Mein hochverehrter Freund!

Sie hatten gestern Abend die Gewogenheit, mir Mittheilung von Versuchen zu machen, welche Herr Professor Magnus angestellt hat, und mich dadurch an die Aufklärung zu erinnern, welche ich vor anderthalb Jahren über die Abweichung rotirender Geschosse hätte geben können. Es unterblieb dies, trotz Ihrer mehrfachen gesälligen Aufforderungen, hauptsächlich, weil ich die Absicht hegte, den Calcul anzuwenden, wozu es indeß bis jetzt nicht gekommen ist.

Meine Ansicht war damals und ist noch heut folgende:

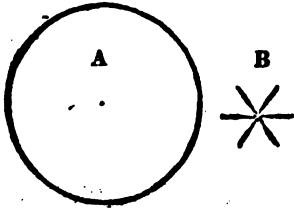


Es sei K eine Kugel, welche in der Richtung AB voranschreitet, in der Richtung AC rotirt. Vor der Kugel findet Verdichtung der Luft statt, hinter derselben Verdünnung. Die verdichtete Luft strebt von A nach E. Vermittelt der Adhäsion und Rotation wird die dünne Luftschicht AC zurückgeworfen, die DA nach vorn geschoben. Die Kugel räumt sich das Hinderniß bei AC in gewissem Grade hinweg, steigert es bei DA. Daher weicht sie bei ihrem Fortschreiten von der Richtung AB in der Richtung der Rotation ab.

Die verdichtete Luft strebt von A nach E. Vermittelt der Adhäsion und Rotation wird die dünne Luftschicht AC zurückgeworfen, die DA nach vorn geschoben. Die Kugel räumt sich das Hinderniß bei AC in gewissem Grade hinweg, steigert es bei DA. Daher weicht sie bei ihrem Fortschreiten von der Richtung AB in der Richtung der Rotation ab.

Der Versuch des Herrn Professor Magnus giebt einen Beleg für diese Ansicht.

Wäre ich Mann vom Fach und glücklicher situiert, so würde ich den Gegenstand weiter verfolgen, etwa in nachstehender Weise:



Es sei A ein Cylinder, B ein leicht bewegliches Schaufelrad. Der Cylinder wird in rotirende Bewegung versetzt. Der Apparat muß die Anzahl der Umdrehungen von A und von B, in gleicher Zeit, angeben. Man muß Cylinder aus verschiedenen

Stoffen herstellen, den Mantel mit verschiedenen Ueberzügen versehen. Der Zweck ist ersichtlich.

Es wird sich unter Andern vielleicht die Frage beantworten, ob die Adhäsion zwischen Luft und verschiedenen Körpern dieselbe oder verschieden ist.

Die Hydrauliker behaupten, wenn Wasser in Rindlen fließt, sei der Reibungswiderstand einerlei, gleichviel ob das Bett aus Holz, Stein u. s. w. bestehe. Als Grund wird angeführt, daß das Bett benetzt ist, sich stets Wasser gegen Wasser reibt, nämlich das fließende Wasser gegen die dünne am Bett haftende Wasserschicht. Nach meinem Dafürhalten könnte der Reibungswiderstand anders ausfallen, wenn das Bett aus einem Stoff bestände, an dem das Wasser nicht haftet.

Ähnliches dürfte bei der Luft sich vermuthen lassen.

So viel für den Augenblick.

Der Ihrige.

Berlin am 1. Mai 1852.

Mein hochverehrter Freund!

Sie werden es mir zu Gute halten, wenn ich noch einmal auf den Gegenstand zurückkomme, den ich neulich berührt habe.

Die mathematische Theorie hat öfter Resultate geliefert, welche sich als unrichtig zu erkennen gaben; der Grund lag nicht in der Mangelhaftigkeit der Theorie, sondern darin, daß man zu frühzeitig



zu ihrer Anwendung schritt. Aus den Gleichungen können sich nur solche Resultate ergeben, die eine Folge sind der Umstände, welche man in die Gleichungen gebracht hat; deshalb halte ich es für unerlässlich, die physische Erscheinung möglichst vollständig festzustellen, bevor man zum Kalkül schreitet; und diese Rücksicht ist es namentlich, welche mich veranlaßt, meine neuliche Erklärung etwas zu vervollständigen.

Die Erklärung in meinem ersten Briefe gilt nur für den Fall, daß die Drehungsaxe der rotirenden Kugel lothrecht steht; nehmen wir die Drehungsaxe horizontal und rechtwinklig zur Linie des Fortschritts, so bleibt die Erklärung dieselbe; wird aber die Drehungsaxe horizontal und mit der Linie des Fortschritts zusammenfallend angenommen, so ersieht man, daß die gegebene Erklärung nicht sofort Anwendung findet,\*) und in der That hat mich dieser Fall anfänglich in Verlegenheit gesetzt. Man muß die Sache etwas genauer ins Auge fassen. Vor dem Geschos findet Verdichtung, hinter demselben Verdünnung der Luft statt. Die verdichtete Luft schiebt von vorn nach hinten, aber sie ist schwerer als die sie umgebende; sie muß daher gleichzeitig eine sinkende Bewegung annehmen.

Hierbei kommt noch ein Umstand in Betracht. Es findet nämlich das zu erklärende Spiel in einer beunruhigten Luft statt, deren aërostatischer Druck vermindert ist (ich erinnere an das hydrostatische Gesetz, daß, wenn Wasser in einer Röhre fließt, der Druck gegen die Wandungen geringer ist, als wenn es sich in Ruhe befindet), und die sinkende Bewegung der verdichteten Luft wird durch diesen Umstand gesteigert. Betrachten wir jetzt unser rotirendes Geschos, und nehmen wir die Drehung rechts herum an. Die verdichtete Luft schiebt nach hinten und zugleich nach unten. Die sinkende Bewegung der die Kugel umgebenden Luftschicht wird auf der rechten Seite befördert, auf der linken gehemmt; auch findet dies vorn statt, und hieraus erklärt sich

\*) Die in dieser Hinsicht zu erklärende Thatsache ist die, daß ein Geschos, welches man aus einem gezogenen Feuerrohre abschießt und in Folge dessen die hier gedachte Umdrehung annimmt, nach derjenigen Seite hin abweicht, nach welcher hin es sich dreht, wenn man dasselbe von oben ansieht.

# A r c h i v

für

die Offiziere

der

**Königlich Preussischen Artillerie-**

und

**Ingenieur-Corps.**

---

Redaktion:

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

---

**Sechzehnter Jahrgang. Einunddreißigster Band.**  
Mit zwei Zeichnungen.



---

Berlin und Posen 1852.

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

Zimmerstr. 64. 65.

# Archiv

für

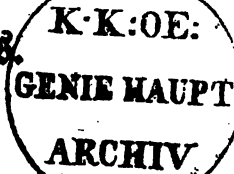
die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie-

und

Ingenieur-Corps.



Redaktion:

From, C. Hofmann, Neumann,  
General im Ingen.-Corps. Major d. Artillerie. Hauptmann d. Artillerie.

Sechszehnter Jahrgang.

Einunddreißigster Band. Drittes Heft.

Mit einer Zeichnung.

A stylized, calligraphic logo consisting of the letters 'E', 'M', and 'S' intertwined.

Berlin und Posen 1852.

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

Zimmerstr. 64. 65.

Das Buch wird auch häufig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 2 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiten Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herrn Verfasser werden ergebenst ermahnt, ihre Entwürfe prompt an die Redaction, oder an die Buchhandlung von E. S. Richter und Sohn zu richten und zugleich zu bekommen, ob ihr Name dem Aufsatz beigedruckt werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalentwürfen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abzüge der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckerei vergütigt werden.

Sollten den Herrn Subskribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Vorrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

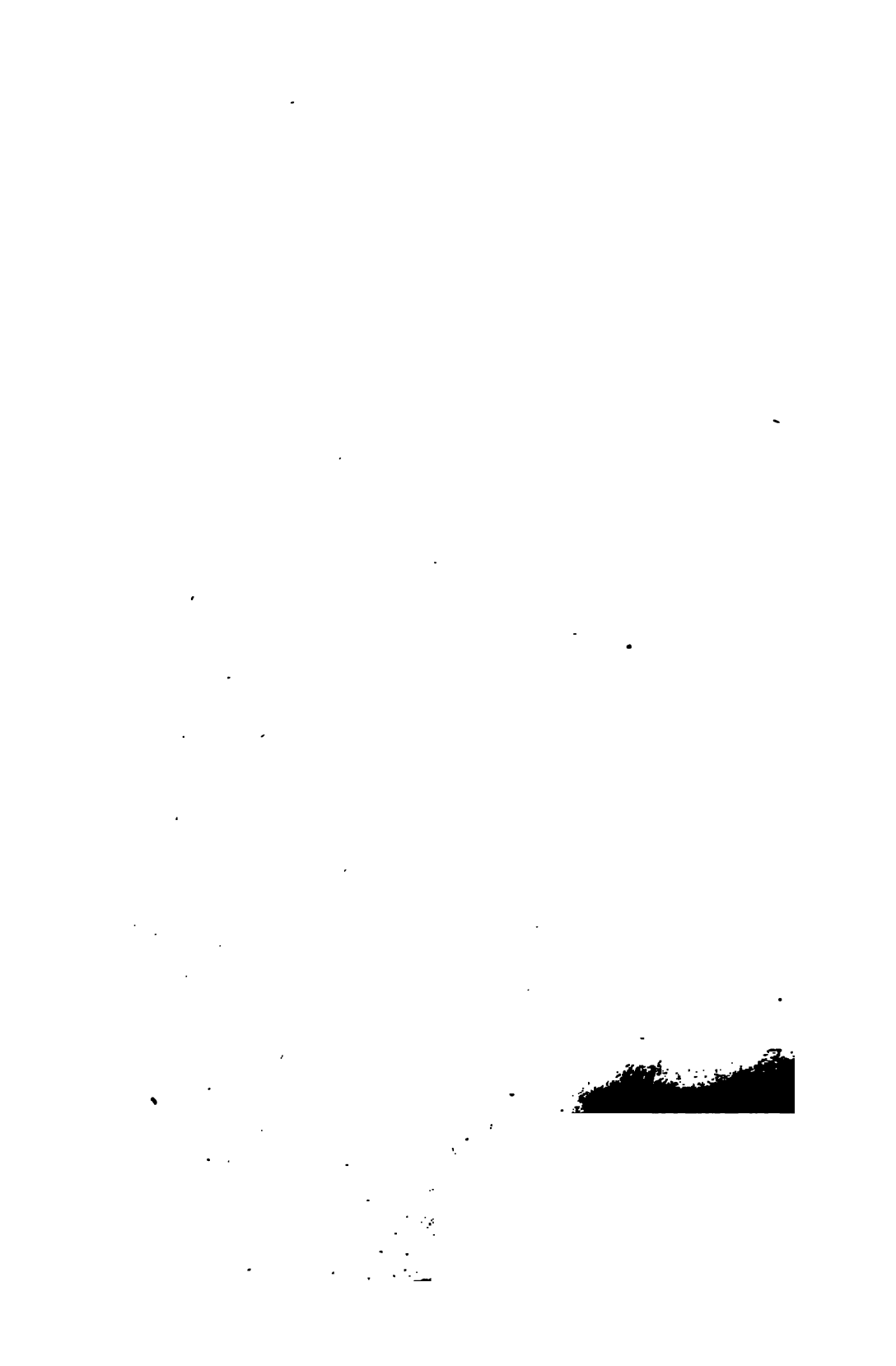
## I n h a l t.

---

	<i>Seite</i>
<b>XII.</b> Bericht über den Bau einer Batterie am engen Ober- krüge bei Pölich unweit Stettin . . . . .	169
<b>XIII.</b> Der Feld-12pfünder vom Jahre 1842 als Divisions- Geschütz . . . . .	178
<b>XIV.</b> Bericht über die von der Königlich Niederländischen Artillerie im Jahre 1848 ausgeführten Versuche und Übungen . . . . .	229

---





## Inhalt des einunddreißigsten Bandes.

	Seite
I. Notizen betreffend die Ausführung der Uebergänge über nasse Festungsgräben bei einigen Belagerungen im 17. Jahrhundert . . . . .	1
II. Zur Geschichte der Königlich Belgischen Artillerie . . . . .	23
III. Ueber Fundamentirung auf Sand . . . . .	31
IV. Eine Niederländische Ansicht über das Rakettiren . . . . .	69
V. Wie man in England über eccentriche Geschosse urtheilt . . . . .	84
VI. Die Prüfungen zu den verschiedenen Chargen bei der Artillerie der Großherzoglich Toskanischen Armee . . . . .	86
VII. Die schwedische Artillerie im Jahre 1850 . . . . .	89
VIII. Hauptergebnisse der im Jahre 1847 gegen die Befestigungswerke von Vapanne durch die Artillerie ausgeführten Breschversuche . . . . .	93
IX. Schreiben des Kapitain Navez aus Lüttich über die Einrichtung seiner elektro-ballistischen Vorrichtung zur Messung der Flugzeiten . . . . .	152
Ueber die Ursachen der Abweichung rotirender Geschosse . . . . .	161
. . . . .	165

XII.	Bericht über den Bau einer Batterie am engen Ober- trage bei Pflitz unweit Stettin . . . . .	169
XIII.	Der Feld-12pfänder vom Jahre 1842 als Divisions- Geschütz . . . . .	178
XIV.	Bericht über die von der Königlich Niederländischen Artillerie im Jahre 1848 ausgeführten Versuche und Uebungen . . . . .	229



## XII.

Bericht über den Bau einer Batterie am engen Oder-  
fruge bei Pölig unweit Stettin.

(Mit einem Uebersichts-Plan.)

Am 31. März 1848 erging von dem General-Kommando des 2ten Armeekorps an das Kommando der 2. Pionier-Abtheilung der Befehl, sofort an dem, unterhalb Stettin gelegenen, Oderufer einen Punkt zu ermitteln, von welchem, durch Anlage einer Batterie von 7 schweren Geschützen, einem zu Wasser auf Stettin unternommenem Angriffe wirksam begegnet werden könnte.

Die noch an demselben Tage vorgenommene und bis in das Popenwasser fortgesetzte Refognosirung der Oderufer ließ den in dem Uebersichtsplane mit „Batterie“ bezeichneten Punkt als den geeignetsten zu einer derartigen Anlage erscheinen. Das Fahrwasser für größere Schiffe bis etwa 14 Fuß Tiefgang folgt zwar der punktirten Linie durch die Königsfahrt in die eigentlich sogenannte Oder und es würden sich dem Bau weniger Schwierigkeiten durch die Terrainbeschaffenheit dargeboten haben, wenn man die Batterie auf einer Stelle des linken Oderufers angelegt hätte, wo das hohe Land nahe an den Strom tritt, allein es war im Fall eines Angriffs zu Wasser auf die weniger tief gehenden feindlichen Fahrzeuge, Kanonenschaluppen und Follen, Rücksicht genommen. Diesen Fahrzeugen, welche nur höchstens 6 Fuß Wassertiefe gebrauchen, hätte der Dammsche See ein sehr

wieder zu befestigen. Sein klarer Geist, seine Besonnenheit, sein ernster Sinn und seine Gewandtheit in der Rede, verbunden mit einem gemüthlichen, ansprechenden Auftreten, verschafften ihm großen Einfluß auf die Menge und man kann es mit Entschiedenheit aussprechen, daß auch in dieser Richtung seiner Thätigkeit Segen gefolgt ist.

Wenn in diesen, dem Andenken des Verstorbenen gewidmeten, Zeilen nur allgemein sein so überaus thätiges Leben in der Artillerie gezeichnet werden konnte, so ist dies doch genügend, um darzutun, daß die Waffe durch seinen Hingang einen großen und schwer zu ersetzenden Verlust erlitten hat. Schmerzlicher noch wird derselbe von allen denen empfunden, welche ihm näher standen und seine freundschaftlichen Beziehungen und sein Familienleben näher kennen lernten. In ihm starb ein treuer Diener seines Königs, ein redlicher Patriot, ein tüchtig durchgebildeter und hochgeachteter Artillerist, ein hieberer Kamerad, ein guter Familienvater und überhaupt ein ehrenwerther, charakterfester und dabei gemüthvoller Mensch. Adge er seinen Kameraden als Vorbild im Andenken fortleben!

Die Redaktion.



•

# A r c h i v

für

die Offiziere

der

**Königlich Preussischen Artillerie-**

und

**Ingenieur-Corps.**

---

Redaktion:

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

---

**Sechszehnter Jahrgang. Einunddreißigster Band.**  
**Mit zwei Zeichnungen.**



---

**Berlin und Posen 1852.**

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

**Zimmerstr. 64. 66.**

# Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie-

und

Ingenieur-Corps.

K-K:OE:  
GENIE MAU  
ARCHIV

Redaktion:

From, C. Hoffmann, Henmann,  
General im Ingen.-Corps. Major d. Artillerie. Hauptmann d. Artillerie.

Sechszehnter Jahrgang.

Einunddreißigster Band. Drittes Heft.

Mit einer Zeichnung.

Posen 1852.

Druck

Mittler und Sohn.

Das Archiv wird auch künftig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 3 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiteren Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herren Verfasser werden ergebenst ersucht, ihre Einsendungen portofrei an die Redaction, oder an die Buchhandlung von C. S. Mittler und Sohn zu richten und zugleich zu bestimmen, ob ihr Name dem Aufsatz vorgebrucht werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalaufsatzen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abdrücke der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckeri vergütigt werden.

Sollten den Herren Subscribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Vorrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

## I n h a l t.

---

	Seite
<b>XII.</b> Bericht über den Bau einer Batterie am engen Oberkrüge bei Pliß unweit Stettin . . . . .	169
<b>XIII.</b> Der Feld-12pfänder vom Jahre 1842 als Divisions-Geschütz . . . . .	178
<b>XIV.</b> Bericht über die von der Königlich Niederländischen Artillerie im Jahre 1848 ausgeführten Versuche und Uebungen . . . . .	229

---

Wassers, belästigten aber, namentlich gegen den Anbruch des Morgens, wo der über der großen Wasser- und Sumpffläche sich bildende Nebel den Rauch niederdrückte, durch diesen ganz ungemein.

Bei den Faszinenbanken waren an jeder außer 1 Pionier zur Aufsicht noch 4 Arbeiter angestellt, es lieferte jede so besetzte Bank bei 10 Stunden wirklicher Arbeit im Durchschnitt 12 Stck Faszinen von 12 Fuß lang, 10 Zoll stark und von Fuß zu Fuß gebunden. Ein merklicher Unterschied zwischen den Leistungen der Tag- und Nachtarbeit stellte sich hier nicht heraus.

Die Strauchbunde, welche zum Fundament der Batterie verwendet wurden (theils Laubholz, theils Kiefernstrauch), waren im Mittel bei 1 Fuß Stärke 10 Fuß lang; eine Quadratruthe Grundfläche erforderte zu ihrer doppelten Bedeckung im Durchschnitt etwa 23 solcher Bunde.

Die Einrichtung der Geschützbank erwies sich als gut, denn selbst nachdem die Geschütze bis zur Mitte des September gekandten hatten, war ein Versacken der Bettungen noch nicht zu bemerken.

Das Sezen der Brustwehrmasse erfolgte nach Eintritt der warmen Witterung in so hohem Grade, daß im Juli eine Erhöhung derselben um fast 1 Fuß nöthig wurde.

Die Fundamentirung des Blockhauses zeigte ein hinreichendes Tragevermögen, denn trotzdem, daß sich derselbe um einige Zolle senkte, war doch in der lothrechten Stellung der Wände keine Abweichung zu bemerken.

Weniger zweckmäßig bewies sich die Anlage des Pulvermagazins; trotz der besondern Faszinenunterlage, welche ihm noch gegeben war, senkte es sich sehr stark und ungleichmäßig, es sammelte sich das aus dem Wall abfließende Wasser zwischen den Faszinen, der Abzugsgraben war inwendig verschlemmt und durch alle diese Uebelstände die aufbewahrte Munition so dem Verderben durch die Feuchtigkeit ausgesetzt, daß im Monat August ein Umbau und eine Erhöhung des Magazins eintreten mußte, bei welchen Arbeiten auch durch Anlage einer Wetterlatte und einer Lattenthür vor dem innern Raum, für Herstellung von Luftzug, Sorge getragen wurde.

Bei diesem Umbau stellte es sich auch heraus, wie wenig haltbar eine Faszinenlage über den Balkendecken deraartiger Gebäude ist.



einer Erdschüttung ist; die hier verwendeten Faschinen waren nicht von frischem Strauch gebunden, und dennoch waren sie nach etwa 4 Monaten schon zum großen Theil verrottet und verfault. Die Stroh- und Strauchbekleidung der Seitenwände hatte sich besser konservirt. Ein Versinken der Reblwallfabrikung, oder ein Loswerden der Pallsäden ist nicht bemerkt worden.

Durch Eindringen von Wasser hat die Batterie nicht gelitten, da selbst die höchsten Frühjahrsüberschwemmungen selten die Höhe von + 5 Fuß erreichen. Gegen Abbruch des Eskarpe durch den Wellenschlag bei starkem Nordostwinde würde es indeß nöthig auf dem rechten Schulterpunkt noch ein Stück Faschinenbekleidung anzulegen.

Heinle,  
Hauptmann im Ingenieur-Corps.

der Wissenschaften und des Studiums der Feldartillerie belehrt, es  
erlaubt sich nunmehr in der Geschichte unserer Feldartillerie Epoche  
zu untersuchen, die sich hier nur an dem von derselben einen solchen Ge-  
stande zu zeigen, wie die Geschichte, welche es hienun kann, von uns  
erlaubt ist, in diesen Worten angedeutet werden.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.  
Die Geschichte der Feldartillerie ist beendet, das des Lesers beginnt.

wesentlich erscheint, so können wir doch einem einzigen, und selbst einem nur wenig erheblich erscheinenden, den Sieg verdanken, sobald die übrigen Faktoren bei beiden Sägern gleich sind, sich die Waage halten.

Diese Ueberlegung muß uns ein lebhafter Sporn sein, die Ausbildung keines Dienstzweiges, die Fortbildung keiner unserer Waffen in Konstruktion und Verwendung zu vernachlässigen.

Die Preussische Armee hat in den letzten Dezennien bedeutende Fortschritte in Fortbildung der Feuerwaffen gethan; es ist Niemand in Zweifel, daß diese Fortschritte geachtet sind, bedeutenden Einfluß auf die Taktik unserer Armee zu äußern, und es entsteht nur immer die Frage, wie, unter welchen taktischen Formen, wo und wann werden wir unsere neuen Feuerwaffen, unsere neuen oder verbesserten Geschütze, oder Wurf-, Schuß- und Geschosarten zu verwenden haben, um aus ihnen den größtmöglichen Vortheil zu ziehen?

In Folge dessen sehen wir die lebhaftesten Kämpfe über die Art der Verwendung des neuen, sogenannten leichten Perkussionsgewehrs (Zündnadelgewehrs). Die entgegengesetzten Meinungen machen sich in derselben geltend, möchten sie die Wahrheit zu Tage fördern, damit uns dies Gewehr einse, wenn es gilt, einen sekundären Vortheil, sondern ein entschiedenes Uebergewicht, was es zu geben wohl im Stande ist, giebt.

In Folge dessen hat die Artillerie lange Reihen von Versuchen angestellt, um auf das Tiefste in das Wesen ihrer neuen oder verbesserten Geschütze, Schuß- oder Wurf- und Geschosarten einzugehen, und hat aus dieser Erkenntniß deren wirksamste Anwendung gefolgert.

Wir müssen dankend anerkennen, daß uns hierdurch über jene klare Anschauungen, klare Anweisungen erwachsen sind, wir können nicht mehr im Zweifel sein, welche Art und welches Maß der Wirkung wir von unseren neukonstruirten oder verbesserten Geschützen, von unserem neuen reichen, sich gewissermaßen dem Terrain so akkommodirenden, so schön anschmiegenden Haubitzenfeuer-system, von unseren Schrapnels, dem Gegengift der Spitzkugeln, zu erwarten haben.

Die ausgedehntesten Versuche haben uns über den hohen Grad der Fahrbarkeit und der Leichtigkeit der Handhabung der Geschütze

und Wagen unseres neuen Systems der Feldartillerie belehrt, es erscheint uns geeignet in der Geschichte unserer Feldartillerie Epoche zu machen, und es liegt nur an uns, von derselben einen solchen Gebrauch zu machen, daß alle Vortheile, welche es bieten kann, von uns erkannt, und in vollem Maße ausgebeutet werden.

Das Werk des Technikers ist beendet, das des Taktikers beginnt.

Da wir es nicht der Praxis, dem Ernstgebrauch überlassen wollen, uns den besten Gebrauch der uns jetzt in die Hand gegebenen verschiedenartigen Batterien zu lehren, müssen wir jetzt schon:

Aus unserer Kenntniß der Aufgaben, welche die Artillerie auf dem Schlachtfelde zu lösen hat — und mit dem alten Material mehr oder weniger gut gelöst hat. —

Aus unserer Kenntniß aller der Lagen und Verhältnisse, in welche die Artillerie auf dem Schlachtfelde kommen kann — und in welchen das alte Material mehr oder weniger gut bestanden hat. —

Und aus unserer Kenntniß des neuen Materials in allen wesentlichen Richtungen, — richtig erkennen.

Welche Zwecke die verschiedenartigen Batterien am besten zu erfüllen im Stande sein werden, oder was gleichbedeutend ist, wo und wann jede Art Batterie die größtmöglichste Wirkung äußern wird! wobei wir unter Wirkung nicht bloß die des einzelnen Schusses oder Wurfs verstehen dürfen, sondern unter Wirkung einer Batterie:

Das jederzeit rechtzeitig und in bester Verfassung erfolgende Eintreffen derselben auf dem zur Wirkung bestimmten Punkte, und die größte und nachhaltigste Wirkung derselben auf diesem Punkte, ohne hierdurch mit Wahrscheinlichkeit in den Zustand der Wehrlosigkeit, Bewegungsunfähigkeit oder Auflöfung zu kommen!

verstehen müssen.

Sind wir einig, welche Zwecke die verschiedenartigen Batterien am besten zu erfüllen im Stande sind, müssen wir sie demgemäß theilen, oder in größere oder kleinere Ganze zusammenfügen, diesen Theilen des großen Ganzen seinen Führer geben, und dieselben den entsprechenden Theilen der Armee, unter einseitlicher Oberleitung, beifügen.

Haben wir hierbei richtig verfahren, wobei jeder Theil an seinem Plage sein, und alle werden ein organisches Ganze bilden, welches den eintretenden, stets wechselnden Verhältnissen gemäß, sich wenden, biegen oder verschieben läßt, ohne deshalb in jedem Augenblick zerissen und neu gebildet werden zu müssen, ohne daß dessen Theile in jedem Moment andere Führer erhalten, oder das Ganze je aus der Hand der einsichtlichen Oberleitung gleitet.

Wenn wir uns zum Gegenstand der vorliegenden Betrachtung auch nur die Beantwortung der Frage:

Wie wird sich der 12pfünder des Systems vom Jahre 1842 als Divisionsgeschütz verhalten?

gestellt haben, werden wir doch nicht umhin können, auch die andern Geschützarten und Kaliber in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen, sie sind sämmtlich durch Gleichheit des allgemeinen Zwecks zu eng verbunden, um getrennt betrachtet werden zu können.

Wir werden jedoch das 6pfündige Fuß- und reitende Geschütz oder die 7pfündige Haubitze nur insoweit zu betrachten haben, als es uns nothwendig erscheint, um unsere Ansicht über die richtige Verwendung des 12pfüunders zu motiviren, und um schließlich ein Gesamtbild der Verwendung unserer Batterien auf dem Schlachtfelde, und der dieser Verwendung entsprechenden Vertheilung und Formation derselben hinstellen zu können.

Um zu einer klaren Uebersicht und vollständigen Durchführung des so umfassenden und komplizirten Stoffes unserer Betrachtung zu gelangen, werden wir denselben in 6 Abschnitten behandeln.

---

## A b s c h n i t t I.

### Zweck, Eintheilung und Benennung der Artillerie im Schlachtverbande.

Die Geschichte der Artillerie hat es uns zur Evidenz bewiesen, daß sie nicht allein zur Unterstützung der andern Waffen, sondern auch dazu berufen ist, selbstständig aufzutreten, selbstständig Erfolge herbeizuführen, die keine der andern Waffen in der Art und dem Umfange zu leisten im Stande sind.

Diese besonderen Leistungen der Artillerie werden selten am Anfange, bei der Einleitung der Schlacht, sondern gewöhnlich in der Verwickelung, oft bestimmt zur Entwicklung, derselben wünschenswerth oder nothwendig werden.

Erwägt man die Vortheile, welche es hat, mit einer vollkommen intakten Truppe aufzutreten, diese Truppe stets vereinigt und die Gewißheit zu haben, daß sie, wenn der Moment zu ihrer Verwendung eintritt, sich auch an dem ihr voraus bestimmten Punkte befindet, und also dort zu finden ist, so kann man nicht zweifelhaft sein, daß eine Truppe die zu besonderen Leistungen, Leistungen, von deren Erfolg das Schicksal des Tages abhängt, bestimmt ist, zu keinem andern Zweck eher gebraucht werden darf, als bis ein Moment eintritt, von dessen Ausgang die Entscheidung des Tages abhängt.

Napoleon hatte zu solchem Zweck seine Garde, sie war keine Reserve dem gewöhnlichen Sinne dieses Wortes nach, denn er gebrauchte sie nur im höchsten Nothfalle zur Unterstützung irgend welcher, verschiedener Punkte der Schlachtlinie, er hielt sie gewöhnlich intakt bis zu dem Momente, der ihm zur Entscheidung des Kampfes geeignet schien, und verwandte sie dann ungetheilt an dem Punkte, wo ihm die Entscheidung zu liegen schien.

Wir verlangen sonach, daß auch derjenige Theil der Artillerie, welcher bestimmt ist, entscheidend aufzutreten, ein für sich bestehendes Ganzes bildet, aus dem kein Theil zu andern Bestimmungen entfernt und verwandt werden darf. Es wird dies derjenige Theil der Artillerie sein, der dazu berufen ist, selbstständig aufzutreten, selbstständig Erfolge herbeizuführen, die keine der andern Waffen in der Art und dem Umfange zu leisten im Stande sind. Er wird intakt erhalten, bis der Moment eintritt, der nach unserer Berechnung zur Entscheidung des Sieges für uns geeignet ist, oder bis ein unvorhergesehener Fall, eine unvorhergesehene Operation des Gegners, unsere Berechnungen so durchschreitet, daß eine Niederlage uns unvermeidlich treffen muß, wenn wir nicht die energischsten Mittel dagegen anwenden.

Im ersten Falle entscheidet er den Sieg, im zweiten Fall stellt er die halbverlorene Schlacht dar oder erkauft nur die Möglichkeit eines geordneten Rückzuges.

Es ist uns für diesen Theil der Artillerie kein besserer Name als der: „Reserve-Artillerie!“ gang und gäbe. Wenn diese Benennung uns auch nicht scharf bezeichnend erscheint, so wollen wir sie doch, unter der aus dem Vorhergehenden folgenden Beschränkung, diesen Körper nicht als eine gewöhnliche Reserve — bestimmt zur Verstärkung, zum Ersatz, wo es Noth thut, zur Herstellung des Gefechts, wo ein Schwanken stattfindet — sondern als eine Reserve zu besondern Zwecken zu betrachten, belbehalten.

Der andere Theil der Artillerie ist zur Unterstützung der andern Waffen bestimmt, er kämpft mit der Infanterie ihre Kraft, sowohl in der Offensive, wie in der Defensiv bedeutend erhöhend, und mit der Kavallerie, ihr das ihr fehlende defensiva Element gebend.

Wir benannten bisher diesen Theil der Artillerie Linien-, Brigade- oder Divisions-Artillerie.

Bei der beschränkten Bestimmung, welche wir der Reserve-Artillerie gegeben haben, wird dieser Theil der Artillerie aus einer großen Zahl verschiedenartiger Batterien bestehen, es wäre in jeder Beziehung fehlerhaft, sie alle mit den andern Truppen fest zu verbinden.

Die Bedürfnisse derselben in Bezug auf Zahl und Art der Geschütze, werden nach dem Terrain, auf welchem sie kämpfen, nach dem Widerstand, welchen sie finden, nach dem Zweck, zu welchem sie bestimmt sind, so verschieden sein, daß sie bald mehr, bald weniger Artillerie, bald dieser, bald jener Art Batterien bedürfen.

Wir möchten mit ihnen daher nur ein Minimum an Batterien und eine möglichst für alle Fälle geeignete Art fest verbinden, und die andern Batterien für sie als Reserve im gewöhnlichen Sinne des Wortes, mithin bestimmt zur Verstärkung, zum Ersatz, wo es Noth thut, und zur Herstellung des Gefechts, wo ein Schwanken stattfindet, bestimmen und bereit halten.

Dieser Ansicht folgend, würden wir einen Theil der disponiblen Batterien mit den Divisionen fest verbinden, und sie Divisions-Batterien nennen, den andern Theil zur Unterstützung zc. der Divisions-Batterien bestimmen, und dieselben Dispositions-Batterien nennen, und diesen ganzen, zur Unterstützung der andern Waffen bestimmten Theil der Artillerie, unter dem Namen Linien-Artillerie,

Baustelle, belästigten aber, namentlich gegen den Anbruch des Morgens, wo der über der großen Wasser- und Sumpffläche sich bildende Nebel den Rauch niederdrückte, durch diesen ganz ungemein.

Bei den Faszinenbanken waren an jeder außer 1 Pionier zur Aufsicht noch 4 Arbeiter ange stellt, es lieferte jede so besetzte Bank bei 10 Stunden wirklicher Arbeit im Durchschnitt 12 Stück Faszinen von 12 Fuß lang, 10 Zoll stark und von Fuß zu Fuß gebunden. Ein merklicher Unterschied zwischen den Leistungen der Tag- und Nachtarbeit stellte sich hier nicht heraus.

Die Strauchbünde, welche zum Fundament der Batterie verwendet wurden (theils Laubholz, theils Kiefernstrauch), waren im Mittel bei 1 Fuß Stärke 10 Fuß lang; eine Quadratruthe Grundfläche erforderte zu ihrer doppelten Bedeckung im Durchschnitt etwa 28 solcher Bünde.

Die Einrichtung der Geschützbank erwies sich als gut, denn selbst nachdem die Geschütze bis zur Mitte des September gefanden hatten, war ein Versacken der Bettungen noch nicht zu bemerken.

Das Setzen der Brustwehrmasse erfolgte nach Eintritt der warmen Witterung in so hohem Grade, daß im Juli eine Erhöhung derselben um fast 1 Fuß nöthig wurde.

Die Fundamentirung des Blockhauses zeigte ein hinreichendes Tragevermögen, denn trotzdem, daß sich derselbe um einige Zolle senkte, war doch in der lothrechten Stellung der Wände keine Abweichung zu bemerken.

Weniger zweckmäßig bewies sich die Anlage des Pulvermagazins; trotz der besondern Faszinenunterlage, welche ihm noch gegeben war, senkte es sich sehr stark und ungleichmäßig, es sammelte sich das aus dem Wall abfließende Wasser zwischen den Faszinen, der Abzugsgraben war inwendig verschlemmt und durch alle diese Uebelstände die aufbewahrte Munition so dem Verderben durch die Feuchtigkeit ausgesetzt, daß im Monat August ein Umbau und eine Erhöhung des Magazins eintreten mußte, bei welchen Arbeiten auch durch Anlage einer Wetterlatte und einer Lattentür vor dem innern Raum, für Herstellung von Luftzug, Sorge getragen wurde.

Bei diesem Umbau stellte es sich auch heraus, wie wenig haltbar eine Faszinenlage über den Balkendecken derartiger Gebäude unter



12pfänder und 6pfänder ins Auge fassend, da ihre Geschichte zum Entscheid über ihre Verwendung beitragen kann.

Da die Revolutionskriege einen Wendepunkt, eine Epoche in der Geschichte unserer Waffe machen, brauchen wir nur zum Beginn unseres Jahrhunderts zurückzugehen, wir finden in ihm den Beginn der Artillerie unserer Zeit.

Wir werden diesen Feld-Artillerie geschichtlichen Abriss mit Vortheil in vier Perioden zerlegen können, jede derselben trägt einen bestimmten Charakter:

- a) Die Periode von 1806 und 1807. Den Untergang des Alten, dem geistigen Aufschwunge unsers Jahrhunderts nicht mehr Entsprechenden, bezeichnend.
- b) Die Periode von 1807 bis 1816. Die Periode der versuchten neuen Schöpfung, einer wegen Mangel an Mitteln und Zeit unvollkommenen Schöpfung.
- c) Die Periode von 1816 bis 1842. Periode der Schöpfung einer Feldartillerie, wie sie die neuen Forderungen zu verlangen scheinen, ein organisch gebildetes und gegliedertes Ganze, jedoch den höchsten Forderungen noch nicht entsprechend, und manches Alte nur deshalb in sich aufnehmend, weil es vorhanden ist.
- d) Die Periode von 1842 bis jetzt. Periode der Aufstellung eines Feldartillerie-Systems, welches auch den höchsten (?) Forderungen, welche der Geist der heutigen Kriegsführung der Artillerie stellt, zu genügen scheint, es hat mit dem Alten nur das gemein, was an ihm als entschieden gut anerkannt wurde.

#### A. Periode von 1806 und 1807.

Der Major von Pontanus hatte in den Mobilmachungsplan von 1797 die Eintheilung der Feldartillerie in Linien- und Reserve-Artillerie eingeführt. Unbedenklich ein bedeutender Fortschritt, bei dem nur allein zu bedauern ist, daß nicht alle Geschütze in Batterien formirt wurden, sondern nur ein Theil derselben, der andere verblieb der Infanterie als Regimentsgeschütze.

Pfund), in Summa 192 Schuß, für den 12pfänder mit 80 Kugelschuß, 20 Kartättschuß (ppr. 1711 Pfund), in Summa 100 Schuß, beladen. Die Kartuschwagen von 1787 waren an sich leichter (1100 Pfund) und weniger beladen, z. B. mit 149 schweren 6pfändigen oder 80 - 12pfändigen Schuß, sind wohl aber nur in geringer Zahl vorhanden gewesen, da vom Jahre 1806 angegeben wird, daß der 6pfändige Kartuschwagen mit 160 Kugelschuß, 40 Kartättschuß, in Summa 200, der 12pfändige Wagen mit 45 Kugelschuß und 55 Kartättschuß oder mit 100 Kugelschuß ausgerüstet wurde.

Da der 12pfänder eine Sattel-, keine Kassenprohe hatte, mußte der Kartuschwagen ihm ins Gefecht folgen, wenigstens immer ein Theil der der Batterie beigegebenen 8 Kartuschwagen mit in oder nahe der Feuerlinie stehen.

In diesen Wagen wurden die Geschosse nicht auf die Kartuschen gebunden transportirt, sondern in einzelnen Fächern waren die Kugeln und Kartättschen, in anderen die Kartuschen verladen.

Die Ausrüstung der Batterien mit Munition war sehr verschiedenartig, so wurde bei der Batterie mitgeführt für den

12pfänder . . . . .	80 Kugel-, 55 Kartättschuß,
6pfänder der reitenden Artillerie	120 " 35 "

Für den 6pfänder der Reserve werden angegeben 200 Kugel- und 80 Kartättschuß, \*)

diese waren jedoch wahrscheinlich nicht sämmtlich bei der Batterie, da auch angegeben wird, daß die aus 12 - 6pfändigen Kanonen bestehende Reserve-Batterie nur 4 Kartuschwagen bei sich führte, wie würden hiernach, und in Berücksichtigung, daß die 6pfändige Prohe bei den Reserve-Batterien 40 Kugel- und 40 Kartättschuß, der 6pfändige Munitionswagen der Fußartillerie 160 Kugel- und 40 Kartättschuß führte:

bei der 6pfändigen Batterie der Reserve pro 6pfänder  
ppr. 100 Kugel- und 50 Kartättschuß

annehmen können.

Die Bespannung der Geschütze und Wagen geschah fast nach der heutigen Art. So erhielt der 12pfänder 8 Pferde, der 6pfänder

\*) Siehe v. Hüpfner, Theil 1.

sie hatte mithin 1806 auf 1000 Mann  $4\frac{1}{2}$  Geschütze. Die Geschütze hatten in den letzten 30 Jahren keine durchgreifenden Veränderungen erlitten.

Wir finden in der Linien-Artillerie mit geringen Konstruktions-Veränderungen den mittlern 12pfänder von 1759 mit einem 18 Durchmesser langen Rohr im Gewichte von 2040 Pfund, den leichteren Dieskau'schen 6pfänder von 1771 mit einem 18 Durchmesser langen Rohr im Gewicht von 1159 Pfund, in der Reserve-Artillerie den schweren Dieskau'schen 6pfänder von 1762 mit einem 22 Durchmesser langen Rohr im Gewicht von 1542 Pfund.

Die Lafetteirung war sehr schwer, sie hatte in Bezug auf Zahl der Beschläge das Maximum erreicht, die beste Richtvorrichtung war der Schraubenschiffel mit Wrange von 1762. Die hölzernen Achsen gelang es noch nicht zu verdrängen, ein 1803 angestellter Versuch mit einer eisernen Achse und bronzener Nabe that ihrem Bestehen keinen Eintrag.

Die Kastenproze hatte sich nach und nach Bahn gebrochen, war jedoch für den 12pfänder noch nicht eingeführt.

Die Munitionswagen hatten seit 1774 eine Menge von Konstruktionsveränderungen erlitten, die sehr wesentlich in Bezug auf Gewicht des Wagens und auf die aufzunehmende Munitionsmenge waren, in Bezug auf Lenkbarkeit jedoch nur eine wesentliche Veränderung zeigten, indem 1792 für die reitende Artillerie ein Kartuschwagen mit Rutschgestell konstruirt und eingeführt wurde.

Wir müssen hieraus annehmen, daß die Artillerie 1806 sehr verschiedenartig konstruirte Kartuschwagen mit sich führte. Diese Wagen gaben der Munition mehr oder weniger Schutz, waren leicht, da sie im Eigengewicht zwischen 1100 und 1622 Pfund variierten, und mithin in Bezug auf Leichtigkeit nur durch die Wagen des Systems von 1842 (1065 Pfund) übertroffen worden, hatten aber dennoch nur einen geringen Grad von Fahrbarkeit, da sie sehr geringe Lenk- und Biegsamkeit besaßen.

Die wesentlichsten Konstruktionen hatten im Jahre 1777 stattgefunden.

Die Kartuschwagen von 1777 wogen 1622 Pfund und waren für den schweren 6pfänder mit 156 Kugelschuß, 36 Kartätschschuß (17

durch den Kompagniechef beurlaubt, als der Wacht- und Arbeitsdienst nur irgend gestattet, und wurde die vierwöchentliche Uebungszeit und das erste Jahr, in welchem der Kanonier als Reservist nicht beurlaubt werden sollte, nach Möglichkeit abgekürzt. Hierdurch kam es so weit, daß der Soldat, trotz widriger Dienstzeit, im Ganzen längere Zeit unter der Fahne war, als bei der heutigen kurzen Dienstzeit.\*)

Der ausgehobene Inländer gehörte in Folge der vielen Ausnahmen von der Dienstpflicht zu der ärmeren, mithin ungebildeteren Volksklasse, der geworbene Ausländer war in der Regel Wagaubende. Der Soldat hatte wohl Heirathsliebe, die ihn jedoch, bei passender Gelegenheit, von der Fahne fort in sein Geburtsdorf führte, aber wenig Vaterlandsliebe, die zu außerordentlichen Leistungen vor dem Feinde begeisterte, er war entweder im Dienste alt und kumpf, oder als Beurlaubter unkriegerisch geworden.\*\*)

Da in dieser Periode das bestand, was wir zum Gegenstand unserer Prüfung gemacht haben, und was wir, trotzdem daß es damals verworfen wurde, wieder eingeführt sehen möchten, können wir dieselbe nicht verlassen, ohne das vorgehend detaillirt Gesagte noch einmal kurz zusammenzufassen, und damit auszusprechen, warum wir die damals mit dem Feld-12pfänder als Liniengeschütz gemachten schlechten Erfahrungen nicht als bis heute fortwirkenden Grund für deren Verwendung in der Reserve annehmen können.

Das schwere Rohr auf schwerer Lafete mußte auf die Lafetenräder einen Druck üben, der in gewöhnlichen Verhältnissen schwer, in unglücklichem Terrain kaum zu überwinden war.

Die eiserne Achse verlangte große Kräfte zum Transport und zur Handhabung der großen Last, ihre Haltbarkeit war für starke Erschütterungen nicht genügend.

Die Konstruktion des Kartuschwagens war wenig geeignet zu kurzen Wendungen und Ueberwindung von Terrainhindernissen, sie waren wegen mangelnder Lenkbarkeit und Biegsamkeit wenig fahrbar, und daher wenig geeignet, in der Feuerlinie zu operiren.

Die Trennung der Kugeln von den Kartuschen mußte Aufenthalt in der Bedienung der Geschütze erzeugen.

\* und \*\*) Siehe v. Hüpfner, Theil I.

Mittelmäßige, durchaus ungelübte Bepannung, vollkommen unbrauchbare Stäckknechte und Trainbediente als Fahrer, wenig geübte, unzuverlässige Bedienungsmannschaft, müssen, im Verein mit den eben angeführten materiellen Mängeln, das Urtheil, daß der damalige 12pfünder den Anforderungen, die man an ein Divisionsgeschütz machen muß, auch nicht im Entferntesten entsprochen, zwar vollständig begründen, jedoch auch in uns die Meinung feststellen, daß nach so vollständig geänderter Sachlage, nach den in jeder Richtung gemachten so bedeutenden Fortschritten, damit ganz und gar nicht bewiesen ist, daß der 12pfünder für alle Zeiten als weniger geeignet für die Divisions-Artillerie als der 6pfünder gehalten werden muß.

#### b) Periode von 1807 bis 1816.

Nach dem unglücklichen Kriege war wie das Land, so auch die Artillerie zerstückelt. Hiernach und nach den im Kriege gesammelten Erfahrungen konnte von Fortbildungen nicht die Rede sein, sondern es mußte von Grund aus neu geschaffen werden. Die Verhältnisse brachten es mit sich, daß hiermit erst im Jahre 1809 begonnen werden konnte, und so datirt sich von diesem Jahre unsere neue Artillerieformation, wie die unserer ganzen Armee; an diese knüpfen sich alle Einrichtungen bis in die neueste Zeit als reformirende Fortschritte.

Se. Königl.che Hohelt der Prinz August von Preußen, an die Spitze der Artillerie getreten, begann und führte fort, ausgerüstet mit den höchsten Gaben, das Riesenwerk der moralischen und physischen Wiedergeburt der Artillerie.

Der Formation des Heeres von 1809 liegt die Schlacht- und Fechtordnung in Brigaden mit gemischten Waffen (Brigadeaufstellung) zum Grunde, mit ihr fiel das Regimentsgeschützwesen, mit diesem die Abhängigkeit eines bedeutenden Theiles der Artillerie von der Infanterie.

Die bewegte Zeit, welche nicht Ruhe und nicht Raß ließ, die ungeheueren Anforderungen, welche an die sekundären Kräfte des Preussischen Staats von allen Seiten gemacht wurden, mußten in dem in Rede stehenden Zeitraume alle Formationen wagt und mußten in materielle Beziehung vielmehr auf gute des Vorhandenen, als auf massenhafte Neuananschaffung.

Nach der Formation von 1809 bestand die Preussische Armee aus 45 Bataillons, 77 Eskadrons und 21 Batterien. Sie war in 6 Brigaden, deren jeder eine 6pfündige Fuß- und eine 6pfündige reitende Batterie beigegeben war, formirt, und je 2 Brigaden erhielten eine Reserve-Artillerie von:

1 - 12pfündigen, 1 - 6pfündigen Fuß- und

1 - 6pfündigen reitenden Batterie.

Die Preussische Armee zählte hiernach ppr. 46000 Mann Infanterie und Kavallerie mit 168 Geschüßen, mithin auf 1000 Mann ppr. 3½ Geschüße.

Der Schwierigkeit, Artillerie neu zu schaffen, während die Infanterie viel leichter vermehrt werden konnte, müssen wir es wohl bemessen, daß die Preussische Armee zur Zeit des Waffenstillstandes von 1813 auf 130000 Mann 236 Geschüße, mithin auf 1000 Mann nur ppr. 2 Geschüße, und Ende 1813 auf 250000 Mann gar nur 432 Geschüße, auf 1000 Mann 1¼ Geschüße hatte.

Im Feldzuge von 1815 gestatteten uns die Verhältnisse bereits wieder mit einer entsprechenderen Geschützanzahl aufzutreten, wir hatten auf 116897 Mann der niederrheinischen Armee 312 Geschüße, mithin auf 1000 Mann 2¾, und an der Schlacht von Eigny nahmen bei 80000 Mann 288 Geschüße, mithin auf 1000 Mann 3¾ Geschüße, Theil.

Der Mobilmachungsplan von 1809 giebt der 6pfündigen Fuß-Batterie für 6 - 6pfündige Kanonen keinen Kartuschwagen und der 12pfündigen Fuß-Batterie für 6 - 12pfündige Kanonen 6 Kartuschwagen.

Da die 6pfündige Proze der Fuß-Artillerie mit 70, der 12pfündige Lafetenkasten mit 3, und der 12pfündige Kartuschwagen mit 95 Schuß komplettirt werden sollte, waren für den 6pfünder in der Batterie nur 70 Schuß, und für den 12pfünder 98 Schuß vorhanden. Für jenen führten die organisirten 4 Parl-Kolonnen noch 65, für diesen noch 37 Schuß mit. Mithin beträgt die Ausrüstung pro Fuß-6pfünder und 12pfünder 135 Schuß.

Mannigfache Ausstellungen, welche die General-Inspektion der Artillerie an diesem Mobilmachungsplan machte, konnten der herrschenden Verhältnisse wegen im Augenblick nicht berücksichtigt wer-

den, jedoch wurden der 6pfündigen Fußbatterie 2 Kartuschwagen beigegeben, so daß diese jetzt pro 6pfündiges Kanon 200 Schuß in der Batterie mitführte.

Der Mobilmachungsplan von 1812 giebt den 6pfündigen Batterien ebenfalls 2 Kartuschwagen, und zwar à 188 Schuß, wonach jedes 6pfündige Kanon mit 196 Schuß ausgerüstet wurde, den 12pfündigen Batterien Kastenproben, von denen jede 12pfündige mit 21 Schuß ausgerüstet werden sollte, so daß also der 12pfünder 156 Schuß mit sich führte.

Die Natur der Verhältnisse mußte es mit sich bringen, daß an den Geschützen und Wagen keine großen, durchgreifenden Veränderungen vorgenommen werden konnten, wenn auch mannigfache Versuche mit Konstruktions-Veränderungen ausgeführt wurden.

Der alte mittlere 12pfünder von 2040 Pfund Gewicht des Rohrs ist selbst bis jetzt noch nicht aus den Beständen verschwunden, wenn auch 1812 ein ebenfalls 18 Durchmesser langes 12pfündiges Rohr von 1956 Pfund Gewicht angenommen wurde.

Ebenso wurde 1812 ein 18 Durchmesser langes Rohr im Gewicht von 948 Pfund angenommen, was jedoch den Gebrauch des Dieskau'schen 6pfünder im Gewicht von 1159 Pfund, und selbst den Dieskau'schen schweren 6pfünder im Gewicht von 1542 Pfund nicht ausschließen konnte.

Nachdem im Jahre 1810 in Meise eine 6pfündige, unter dem Namen Probebatterie bekannte, Batterie organisiert worden war, bei welcher eiserne Achsen und bronzene Buchsen verwandt wurden, und welche 1811 die vom Prinzen August konstruirte sogenannte Normalaffete, mit 5 Fuß hohen Rädern erhielt, wurden im Jahre 1813 die Konstruktionen sämtlicher Affeten für die Röhre von 1812 festgestellt. Wenn man auch, namentlich bei jener Normalaffete, sein Hauptaugenmerk auf möglichste Erleichterung gerichtet hatte, so kam man doch nicht zu dem Entschluß, die eisernen Achsen einzuführen, im Gegentheil, man behielt die hölzernen bei, und konnte in dem beginnenden Kriege von den angenommenen Verbesserungen natürlich keinen Vortheil ziehen, da sie größtentheils nur auf dem Papiere existirten.

Eine wesentliche Verbesserung müssen wir jedoch als ausgeführt betrachten, da sie fast allgemein zur Ausführung gebracht wurde, nämlich die Einführung der Kassenvorke für das 12pfündige Kanon.

Auch in Bezug der Munitionswagen bemühte man sich Fortschritte zu machen. Man richtete 1811 den Rutschgeschleppwagen der reitenden Artillerie auch für Fußartillerie und Kolonnen ein, und konstruirte 1812 einen neuen Kartuschwagen von 1320 Pfund Gewicht, der für 6pfündige Munition 135 Schuß, im Gewicht von 1260 Pfund, für 12pfündige Munition 72 Schuß im Gewicht von 1375 Pfund faßte.

Die größte Mannigfaltigkeit herrschte bei den im Gebrauch befindlichen Wagen, alle Altern mußten neben den neueren in Gebrauch genommen werden, und da diese Zahl noch nicht genügte, war man selbst gezwungen Requisitionen-Landwagen für den Munitions-Transport herzurichten.

Die Bespannung der Geschütze und Fahrzeuge wurde in Bezug auf Zahl der Pferde im Wesentlichen nicht geändert.

Für die Geschüßführenden und Reserve-Unteroffiziere wies der Mobilmachungsplan von 1809 Reitpferde aus:

Jede der, außer 2 Garde-Kompagnien, 1808 formirten 3 Artillerie-Brigaden zählte 12 Fuß- und 3 reitende Kompagnien, und sollte, nach der Organisation von 1809, jede Kompagnie nur eine Batterie oder eine Paraskolonne besetzen.

Die Einführung der allgemeinen Wehrpflicht mußte auch auf die Beschaffenheit der Mannschaft der Artillerie von wesentlichem, günstigem Einfluß sein, es wurden hierdurch, und durch den neuen Erbsatzmodus überhaupt, viele an und für sich schlechte Elemente entfernt gehalten und Vieles entfernt, was im alten System die Truppen unzuverlässig, unkriegerisch, überhaupt schlechter gemacht hatte.

Wenn die Ausbildung dieser rohen Kräfte vieles zu wünschen übrig ließ, lag dies in den Zeitverhältnissen und namentlich in der raschen ungemessenen Vermehrung der Artillerie.

Ein wesentlicher, erst nach und nach, aber immer mehr zur vollen Entfaltung gekommener Fortschritt in der Ausbildung der Mannschaften, war die eines Theiles derselben zu fahrenden Artilleristen, da von 1809 ab nur noch die Trainwagen der Batterien und sämtliche Fahrzeuge der Kolonnen von Trainsoldaten, alle übrigen Fahrzeuge und die Geschütze von fahrenden Artilleristen gefahren wurden.



Da jede der 3 Brigaden im Frieden nur eine bespannte Fuß-Batterie à 8 Geschütze mit 60 Pferden hatte, konnte die Ausbildung der fahrenden Artilleristen beim Beginn des Feldzuges von 1812 und 1813 nur eine sehr mangelhafte sein, wenn auch die reitende Artillerie ihre Zugferde während des Sommers der Fußartillerie zum Exercieren überlassen mußte. Man kann jedoch nicht zweifeln, daß die neue Einrichtung schon in ihrem Beginne sich nützlich zeigte, ein anderer Geist herrscht in Leuten, die sich als Glieder, nicht als Anhängsel, eines fest geschlossenen Ganzen fühlen, die Vereinigung des Kommandos über alle Theile des Ganzen in einer Hand muß bessere Ausbildung und kräftigere Führung jedes einzelnen Theiles zur Folge haben.

Wir nannten oben die Periode von 1807 bis 1816 die einer neuen aber unvollkommenen Schöpfung. Wenn die Artillerie in dieser Periode auf vielen Schlachtfeldern als wohlberichtigte Theilnehmerin an den herrlichsten, großartigsten Siegen aufgetreten ist, erscheint dies als eine Folge des hohen Geistes der sie, wie alle Glieder unseres Heeres, besetzte, als eine Folge dessen, daß die richtige Erkenntniß des in jeder Richtung zum Erfolge Nothwendigen in allen Führern so klar und lebendig war, daß sie mit dem unvollkommenen Material das möglichst Beste leisteten.

#### c) Periode von 1816 bis 1842.

Wir treten in dieser Periode in die Neuzeit, was in ihr geschaffen wurde besteht zum wesentlichsten theil noch jetzt, und ist uns Allen in klarer Anschauung, wir glauben daher aus derselben nur das hervorheben zu dürfen, was im unmittelbaren Zusammenhange mit der vorliegenden Frage steht.

Die nach dem unglücklichen Feldzuge von 1806 und 1807 aus der Linien-Artillerie geschossenen und vollständig in die Reserve-Artillerie versetzten 12pfünder, wurden nach dem Kriege von 1813 bis 1815 wieder zum Theil in die Linie aufgenommen, indem in gewöhnlichen Fällen ein oder zwei 6pfündige Batterien auf 1 Division oder auch eine 12pfündige Batterie für die Infanterie eines Armeekorps und zur Linien-Artillerie gerechnet wurden.

Beim Korps-Manöver des 3ten Armeekorps im Jahre 1837 unter Befehl Sr. Königlich hohen Hoheit des Prinzen von Preußen, wa-

ren einer jeden der beiden Infanterie-Divisionen, bestehend jede aus 4 Regimentern, zwei 6pfündige und eine 12pfündige Batterie zuge-  
theilt, und wurde demnach die Reserve-Fußartillerie aus einer 12pfün-  
digen, einer 7pfündigen Haubitze- und einer 6pfündigen Batterie gebildet.

Berechnen wir die Stärke eines Armeekorps, nach der Forma-  
tion der Armee von 1816 bestehend aus 26 Bataillonen und 28 Es-  
kadronen, auf 30000 Mann, so kommen, da dasselbe 96 Geschütze  
hatte, auf 1000 Mann  $3\frac{1}{2}$  Geschütze.

Das ganze Material der Artillerie wurde in diesem Zeitraum auf  
das wesentlichste verbessert, und namentlich in Bezug auf wirkliche  
Gleichförmigkeit bedeutend vorwärts geführt, wenn auch die alten  
Bestände, namentlich an Geschützböden und Munitionswagen, Voll-  
kommenheit hierin sowohl, als in Bezug auf die besten Konstrukti-  
onen nicht zuließen.

Das Bestreben, das Material zu erleichtern, erkennen wir an  
dem 18 $\frac{1}{2}$  konstruirten 6- und 12pfündigen Rohr, für jenes wurde  
auf ein Gewicht von 900 Pfund, für dieses auf eines von 1814 Pfund  
herabgegangen.

Die Konstruktionen der Lafeten machten bedeutende Fortschritte.  
Diese traten am raschesten ins Leben; da nach dem Kriege eine be-  
deutende Zahl derselben neu gefertigt werden mußten, und Verbesse-  
rungen der älteren Bestände an ihnen leichter auszuführen waren,  
jedoch gelang es noch nicht, ihnen in Bezug auf Fahrbarkeit und  
Handhiebbarkeit den wünschenswerthen Grad der Vollkommenheit  
zu geben.

Der im Jahre 1812 konstruirte neupreußische Munitionswagen  
wurde nach dem Kriege mannigfachen Verbesserungen unterworfen,  
so sehr er sich jedoch in Bezug auf Leichtigkeit auszeichnete, konnte  
seine Verwendung doch nicht im gebührenden Maßstabe stattfinden, da  
die außerordentlich große Zahl der im Freiheitskriege eroberten, fran-  
zösischen Munitionswagen aus staatswirtschaftlichen Gründen nicht  
bei Seite geworfen werden konnte. Diese französischen Wagen hat-  
ten neben manchen Vorzügen den großen Uebelstand einer beträch-  
tlichen Schwere, 1870 bis 1980 Pfund, und geringer Lenkbarkeit und  
Biegsamkeit. Sie mußten dennoch acceptirt werden, und es gelang  
dem abgeänderten französischen Wagen sowohl denselben Typus wie

den neupreußischen Wagen, als auch im Innern eine solche Einrichtung zu geben, um bei beiden die Verpackung der Munition auf gleiche Weise ausführen zu können.

Nach dem Mobilmachungsplan von 1818 hatte:

Die 6pfündige Fußbatterie:

für 6 - 6pfündige Kanonen 2 Kartuschwagen.

Die 6pfündige Proze faßte 70, der 6pfündige Kartuschwagen 192 Schuß, so daß in der Batterie pro 6pfünder 134 Schuß mitgeführt werden sollten.

Die 12pfündige Fußbatterie:

für 6 - 12pfündige Kanonen 6 Kartuschwagen.

Die 12pfündige Proze faßte 21 Schuß, der 12pfündige Kartuschwagen 100 Schuß, so daß in der Batterie pro 12pfünder 121 Schuß mitgeführt werden sollten.

In den Kolonnen sollte so viel Munition mitgeführt werden, daß der 6pfünder im Ganzen mit 206, der 12pfünder mit 204 Schuß ausgerüstet war.

Im Jahre 1832 trat hierin insofern eine Aenderung ein, daß die 6pfündige Batterie einen Munitionswagen mehr erhielt, die 6pfündige Proze dagegen nur mit 50 Schuß ausgerüstet werden sollte. Da die Parkkolonnen dafür einen 6pfündigen Kartuschwagen verlieren, die Prozen der 6pfündigen Vorrathslaffeten dagegen mit vollständiger Munition beladen werden sollten, stellte sich die Ausrüstung des 6pfüunders mit Munition so heraus, daß im Ganzen dieselbe Munition für ihn mitgeführt wurde, er in der Batterie jedoch statt 134, 146 Schuß mit sich führte.

Wir können füglich übergeben, welche Fortschritte wir in diesem Zeitraum in Bezug auf die Ausbildung des lebenden Materials machten, wie der Artillerie nach und nach die Mittel gewährt wurden, die sie nöthig hatte, um sich tüchtige Kanoniere und fahrende Artilleristen auszubilden, wie die Ausbildung jedes Einzelnen nach und nach so vielseitig wurde, daß die Gründlichkeit darunter zu leiden begann. Wir scheiden von dieser Periode mit der Genugthuung, daß wir in derselben in vielen Richtungen sehr bedeutende Fortschritte machten, und daß, wenn wir in diesem Zeitraum in einer Richtung, namentlich in der der Verbesserung der Konstruktionen der Feldge-

schüße und Wagen, nicht nach Wunsch vorgeschritten sind, doch diese Periode in dieser Richtung eine, in unserer Entwicklung durch die Verhältnisse gebotene, nothwendige war, und daß die in ihr hierüber gesammelten Erfahrungen nicht verloren sind, sondern in den neuesten Schöpfungen bei jedem Schritt mitsprechen, und einen jeden Schritt begründen.

#### d) Periode von 1842 bis jetzt.

Den ersten Anstoß zu der im Jahre 1842 zum vollkommenen System ausgebildeten Reform des ganzen Feldartillerie-Materials gab bereits im Jahre 1823 der Major Kräwel durch den Vorschlag eines Munitionswagens, der dem englischen System entnommen, jedoch für unser Bedürfniß abgeändert war. Die ungemaine Unbehüllichkeit unsers alten Munitionswagens wurde zwar allgemein anerkannt, ebenso die großen Vorzüge des aus Prope und Hinterragen bestehenden Kräwelschen Wagens, jedoch aus staatswirthschaftlichen Rücksichten konnte den bis 1829 mit ihm fortgesetzten Versuchen keine weitere Folge gegeben werden. Indessen blieben dieser Vorschlag, diese Versuche nicht verloren, es reibeten sich an ihn eine Reihe Vorschläge und Ideen zur Erleichterung und zeitgemäßen Bervollkommnung unsers Artillerie-Materials, die endlich, nachdem andere Mächte mit ihrem Beispiel vorangegangen waren, und der Zahn der Zeit seine Wirkung auf das alte Material stärker zu zeigen begann zu dem System von 1842, zu einer vollkommenen Umgestaltung und Neuanfertigung unsers ganzen Materials führten.

Wir finden in dem Material von 1842:

Eine bedeutende Vereinfachung in den Konstruktionen der einzelnen Theile desselben, so daß wir in demselben viel mehr als in dem alten gleichartige, gleichnamige Theile auch gleich finden. —

Einen bedeutenden Fortschritt in der Konstruktion der einzelnen Theile in Bezug auf Haltbarkeit und Zweckmäßigkeit. —

Eine bedeutende Erleichterung der Lauffeten durch Verminderung der Dimensionen in Holz und Eisen und Hinweglassung unnöthiger Beschläge. —

Eine bedeutende Erleichterung der Munitionswagen, jedoch nur im Vergleich mit den noch im Gebrauche befindlichen französischen, nicht so mit den preussischen Munitionswagen von 1812, von denen nur der 7pfündige um 90 Pfund schwerer, der 12pfündige sogar um 29 Pfund leichter, und der 6pfündige gleich schwer ist. —

Eine Erleichterung gewisser Geschütze durch Erleichterung des Gewichts des Rohrs, oder durch ein besseres Verhältniß zwischen dem Gewicht des Rohrs und dem der Lafette. —

Eine größere Fahrbarkeit und Handhervarbarkeit aller Geschütze und Wagen nicht allein durch Gewichtsverminderung, sondern auch durch Konstruktionsverbesserung. —

Eine bedeutende Erleichterung der Versorgung der Geschütze mit Munition dadurch, daß die Munitionswagen ihnen überall hin folgen können, und daß ein einfacher Austausch der Geschützproben mit dem Vorderwagen zum Zwecke führt. —

Verbesserung des Transports der Mannschaften auf den Proben der Geschütze. —

Und endlich eine bedeutende Erweiterung dieses Transports durch die Möglichkeit der Benutzung der Wagen zu demselben.

Diese große Umwandlung des Materials unserer Feldartillerie konnte nicht ohne Einfluß auf das Gesammte derselben bleiben, und so sehen wir auch jetzt, nachdem die Anfertigung desselben so weit gediehen ist, daß es bald unser Aller Benutzung übergeben werden kann, die bedeutendsten Reformen in unserer gesammten Organisation und Formation Platz greifen.

Der lange Frieden hat uns gezeigt, wo jene mangelhaft war, und diese Lehren wurden vervollständigt durch die Erfahrungen, welche wir bei der letzten Mobilmachung machten, wir wollen wünschen, daß der Finanzier nicht zu viele von den Hoffnungen, welche wir im Interesse unserer Waffe hegen müssen, zu Schanden mache, damit wir, wenn es gilt, mit unserem neuen Material das leisten, dessen es fähig ist.

Für den Augenblick acceptiren wir mit Freuden die Vermehrung unseres Pferdebestandes im Frieden, sie giebt uns die Mittel zur ausreichenden Ausbildung unserer Mannschaften als Fahrer und zur Be-

dienung des Geschüzes, ist im Stande auch einigen Einfluß auf die Bespannung der Batterie bei der, bei einer Mobilmachung eintretenden bedeutenden Vermehrung an Pferden zu äußern, und gestattet uns schon im Frieden alle die beritten zu machen, die wir, damit die Batterie das Größtmögliche leisten könne, beritten wünschen müssen.

Wir acceptiren mit Freuden die Trennung der Festungs- von der Feldartillerie, sie giebt die Möglichkeit, die Ausbildung eines jeden dieser Zweige unserer Waffe gründlich durchzuführen zu können.

Wir erkennen mit Freuden in der neuen Formation der Feldabtheilungen, daß die Idee schon im Frieden die zu derselben Verwendung bestimmten Batterien in ein Ganzes zu vereinigen sich Bahn bricht.

Wir leben der Hoffnung, daß der Friedensetat der Batterien an Avancirten so gestellt werden wird, daß bei eintretender Mobilmachung nach Abgabe derjenigen, welche die neu zu bildenden Körper verlangen, dem Batteriechef noch so viele dieser seiner mit Mühe und Arbeit gebildeten Stützen, verbleiben, daß er im Stande ist, in kürzester Zeit allen, an ihn und seine Batterie zu stellenden, Forderungen zu genügen.

In der Formation der Armee ist in den letzten Jahren eine Veränderung in Bildung der Divisionen angeordnet worden.

Das Armee-Korps wurde statt in zwei große, in vier kleine Infanterie-Divisionen getheilt, und man gab jeder dieser Divisionen eine 6pfündige oder 12pfündige Fußbatterie bei. Wir sehen hieraus, daß der nach dem Kriege 1813 bis 1815 aufgestellte Grundsatz über Zuteilung der Artillerie zu den Divisionen noch jetzt gilt. Wir glauben in der Formation der 1sten Feld-Fuß-Abtheilung hiefür eine Beschäftigung finden zu dürfen.

Diese Formation steht in unmittelbarem Zusammenhange mit der uns vorliegenden Frage, und aus dem Folgenden wird sich daher unsere Ansicht über dieselbe entwickeln.

Durch das erfolgte Eingehen einer 6pfündigen Fuß-Batterie ist das Verhältniß der Geschütz- zur Kopfzahl der Armee in etwas alterirt worden, denn während wir früher auf 1000 Mann  $3\frac{1}{2}$  Geschütze hatten, haben wir jetzt auf die gleiche Zahl nur  $2\frac{1}{2}$ .

Wir müssen es uns versagen auf die vielen Fortschritte, welche wir in den letzten 10 Jahren, außer den angeführten, noch machten,

nach nur hinzuweisen, sie greifen nicht so unmittelbar in die uns vorliegende Aufgabe ein, als daß wir den Raum für Darlegung derselben in Anspruch nehmen dürften.

### A b s c h n i t t III.

**Veränderung des Charakters der Batterien durch die im System vom Jahre 1842 angenommenen Konstruktionen.**

Die wesentlichsten Veränderungen im Material von 1842 zielen auf Steigerung der Manövrierfähigkeit hin.

Die Manövrierfähigkeit eines Fahrzeuges beruht auf dessen Fahrbarkeit und Handhbarkeit.

Diese beiden Eigenschaften werden bedingt:

Durch das Gewicht des Fahrzeuges. —

Durch die Vertheilung des Gewichtes auf die Vorder- und Hinterachse. —

Durch die mechanische Einrichtung des als Maschine zu betrachtenden Fahrzeuges. —

Und durch dessen Lenkbarkeit und Biegsamkeit.

Die Geschütze und Munitionswagen des Systems von 1842 haben:

Ein bedeutend geringeres Totalgewicht. —

Bedeutend geringere Belastung der Vorder- und Hinterräder. —

Bedeutend geringeren Druck des Laffetenschwanzes auf die Erde bei abgepropter Laffete und horizontalem Rohr. —

Bedeutend geringeren Druck des Laffetenschwanzes auf den Profsattel. —

Bedeutend geringeren Druck des Vorderwagens auf die Steuerketten unter allen vorkommenden Verhältnissen. —

Eine größere Biegsamkeit der Deichsel nach oben und nach unten. —

Einen bedeutend größeren Lenkungswinkel. —

Höhere Räder mit gleicher Felgenbreite und geringerem Anlauf. —

Weniger der Abnutzung unterliegenden Buchsen mit geringerm Spielraum. —

Rühr- und Stoßscheiben, welche das Eindringen des Schmutzes verhindern. —

Eine größere und so gestaltete Propfscheibe, daß das Schwanken der Deichsel durch sie erheblich vermindert wird. —

Ein Propfloch von einer, beim Steigen und Lenken der Deichsel, für die Anlehnung des Propfnagels günstigeren Form, und in einem Material, dessen Abnutzung geringer — als die Geschütze und Muntionswagen vom Jahre 1816, sie bedürfen eines geringern Raumes zum Umwenden und gefatten einen größern Raum für den Sprung der Stangenpferde.

Es folgt hieraus, daß die Geschütze und Wagen des Systems von 1842 bedeutend manöverfähiger als die von 1816 sind, und daß, da die Bepannung und Bedienung derselben dieselbe geblieben ist, die Bewegungen mit ihnen schneller, anhaltender, unabhängiger vom Terrain und sicherer ausgeführt werden können.

Der 12pfünder von 1842 hat in Bezug auf:

Das geringere Totalgewicht —

Die geringere Belastung der Hinterräder —

Von geringerem Druck des Lafettenschwanzes auf den Propfsattel —

Die größere Biegsamkeit der Deichsel nach unten —

Den größeren Lenkungswinkel —

Geringeren nöthigen Raum zum Umwenden —

mehr, und zum Theil bedeutend mehr, gewonnen als der 6pfünder von 1842.

Wenn man der Gewinn des 12pfüunders in Bezug auf den geringern Druck des Vorderwagens auf die Steuerketten fast gleich dem des 6pfüunders ist, und wenn er in Bezug auf die Räder, die Buchsen, Rühr- und Stoßscheiben, die Propfscheibe und das Propfloch gleiche Vortheile wie der 6pfünder erlangt hat, so sind wir wohl zu dem Schluß berechtigt, daß der 12pfünder in Bezug auf Manöverfähigkeit bedeutend mehr gewonnen hat, als der 6pfünder, und, daß der 12pfünder von 1842 hiernach geeignet sein wird, manche Aufgabe, die einen höhern Grad von Manöverfähigkeit verlangt, und



die man bisher dem Spänder zutheilte, weil er in dieser Beziehung einen bedeutenden Vorsprung vor dem 12pfänder hatte, ebenso gut zu Ilsen, wie der Spänder sie zu Ilsen im Stande ist.

Dies wird um so mehr der Fall sein, als die günstigeren Lastverhältnisse gekattet haben, auch bei dem 12pfänder das Auffügen der Mannschaften einzuführen, und uns hierdurch das Mittel gegeben ist, die zur Bedienung nöthigsten Mannschaften auch bei Bewegungen auf größere Entfernungen und in stärkerer Gangart mitzuführen. Es kann hierüber kein Zweifel obwalten, da bei vollständig ausgerüstetem Geschütz und 3 Mann auf der Prohe bei dem neuen 12pfänder auf jedes Pferd der Bespannung nur  $623\frac{1}{2}$  Pfund Last, und beim neuen Spänder unter gleichen Verhältnissen  $650\frac{1}{2}$  Pfund Last kommt.

Der Munitionswagen von 1842 ist so verschieden von dem alten, daß wir es für überflüssig halten, in spezielle Vergleiche derselben einzugehen, es genügt wohl einfach den Schluß hinzustellen, daß der alte gar keine Mandverträglichkeit besaß, während der neue in dieser mit den Geschützen rivalisirt, und daß das Totalgewicht des vollständig ausgerüsteten, und mit 6 Mann besetzten neuen Wagens, durchschnittlich nur um 505 Pfund größer ist, als das des vollständig ausgerüsteten, jedoch selbstredend unbesetzten alten Wagens, woraus auf jedes Pferd der Bespannung des neuen Wagens, bei der nur hin und wieder eintretenden größten Belastung desselben, nur  $84\frac{1}{2}$  Pfund mehr Last folgt.

Dieses Verhältniß bietet uns auf dem Schlachtfelde ein neues Mittel zum Transport von Bedienungsmannschaften in größerer Zahl bei schnellerer Gangart und auf größeren Entfernungen.

Wir können mit diesen Wagen uns in das Gefecht selbst begeben ohne befürchten zu müssen, daß irgend eine kleine Terraininklinate uns derselben beraube, wir können Terrainstrecken selbst bis zu einer Meile mit diesen Wagen mit aufgefessener Mannschaft in beschleunigter Gangart zurücklegen, ohne eine übermäßige Fatigue der Pferde befürchten zu müssen.

Diese Wagen machen unsere bisherige Fußartillerie fähig, als fahrende Artillerie aufzutreten.

Wir werden bei dem Gebrauch der Fußbatterien als fahrende Artillerie nur eine zu häufige Wiederholung desselben und eine zu

große Ausdehnung in Bezug auf den in einem Athem zurückzulegen- den Weg zu vermeiden haben, und dürfen nicht glauben, daß wir ungekräft starke Gangarten, z. B. einen Trab von 300 Schritt in der Minute mit dieser fahrenden Artillerie öfter oder auf größere Strecken vornehmen, oder uns mit derselben in das eigentliche Gefechtsgetümmel begeben dürfen.

Wenn das oben Gesagte wahr ist, leuchtet es ein, daß das neue System die Fußartillerie fähig macht, auch Aufgaben, welche bisher der reitenden Artillerie allein oder vorzugsweise zufielen, zu lösen, und daß hierdurch das Wirkungsfeld der reitenden Batterien bedeutend beschränkt wird. Das neue Material wird dieser zwar auch zu Statten kommen, ihr eher wie bisher gestatten mit Schonung der Pferde in der größtmöglichen Geschwindigkeit sich zu bewegen, alle Entfernungen wie sie, auch auf dem ausgedehntesten Schlachtfelde, vorkommen, so rasch zurückzulegen, als dies, ohne die Zugpferde über die Maßen anzustrengen, überhaupt möglich ist, und in dem Getümmel eines Kavalleriegefechts mit geringerer Gefahr und größerer Wirkung als bisher zu manöuvriren, jedoch möchten in Zukunft der reitenden Artillerie nur diejenigen Aufgaben zufallen, die eine öfter wiederholte Bewegung in größter Geschwindigkeit, wie sie das Kavalleriegefecht mit sich bringt, oder die die Zurücklegung eines sehr langen Weges in beschleunigter Gangart, z. B. über eine Meile im kurzen Trab, oder wiederholt eines längeren oder kürzeren Weges in starken Gangarten, z. B. 300 Schritt in der Minute, verlangen.

Wir sehen aus dieser Betrachtung, daß, wenn auch das neue System eine allgemeine Steigerung der Manöuvrirtfähigkeit der Artillerie zur Folge hat, diese doch denjenigen Batterien, die bisher am schwerfälligsten waren, am meisten zu Gute kommt.

Die 12pfündigen Batterien rücken nahe an die 6pfündigen, und diese nähern sich den reitenden so bedeutend, daß ihre Wirkungskreise fast zusammenfallen. Wir ziehen aus dieser Betrachtung aber auch noch den Schluß, daß wir bei Bestimmung der Verwendung der verschiedenartigen Batterien des Systems vom Jahre 1842 im Schlachtverbande die Wirkung des einzelnen Schusses oder Wurfes ungenügend durch, die sonst sich uns so aufdringende, Inbetrachtung der Manöuvrirtfähigkeit des entsprechenden Geschüßes, werden in Rechnung stellen können.

## A b s c h n i t t I V.

Verwendbarkeit des 12pfünders von 1842 in der  
Divisions-Artillerie.

Nach der vorangeschickten Einleitung soll die Divisions-Artillerie einen Theil der, aus Divisions- und Dispositions-Artillerie zusammengesetzten, Linien-Artillerie bilden.

Ist diese Zusammenfassung und Theilung nicht unwesentlich, so muß der allgemeine Zweck der beiden Theile gleich sein, sie müssen aber auch ihre Verschiedenheiten haben.

Den allgemeinen Zweck der Batterien der Linien-Artillerie fanden wir in der Unterstützung, welche dieselben der Infanterie und Kavallerie auf jedem Punkte der Schlachtlinie im Kampfe gewähren sollen. Die Divisions-Batterien sollen diesen Zweck erfüllen, indem sie in permanenter fester Verbindung mit den Divisionen stehen und kämpfen, die Dispositions-Batterien, indem sie nach Bedürfniß in Verbindung mit dieser oder jener Division treten und kämpfen, und dieselbe wieder lösen, so wie jenes aufhört.

Es kann hier, wo es sich darum handelt, inwiefern die 12pfündigen Batterien sich zur Verwendung als Divisions-Batterien eignen, natürlich nur von der Infanterie-Division die Rede sein, der Kavallerie-Division fällt selbstredend reitende Artillerie zu. Die Divisionen eines Korps partizipiren an der Avantgarde, am Gros und an der Reserve. Die Artillerie derselben muß daher geeignet sein, mit jener den Kampf zu beginnen, und mit dem Gros ihn so lange fortzusetzen, bis die Entscheidung des Kampfes, und sei es durch Aufreten des letzten Mannes der Infanterie-Reserve gefallen ist. Sie soll die feste Begleiterin und kräftigste Helferin desjenigen Theiles der Armee sein, der die meiste Zähigkeit im Widerstande zu äußern im Stande ist und äußern soll.

Stellen wir hiernach die Eigenschaften fest, welche die Divisions-Batterie, um ihren Zweck vollkommen erfüllen zu können, haben muß, so sind es im Wesentlichen wohl folgende:

- 1) Die Divisions-Batterie soll ein solches Maß Randvertiefbarkeit haben, daß sie nicht allein allen Bewegungen der Infanterie, in jeglichem für diese gangbarem Terrain, ausdauernd

- folgen, und in jeder Aufstellung rasch und sicher zum Schuß kommen kann, sondern daß sie die Beweglichkeit der Infanterie so weit übersteigt, daß sie im Stande ist, derselben unter allen Verhältnissen einen Vorsprung abzugewinnen, oder während der Bewegung der Infanterie den Flügel zu wechseln, ohne hierdurch in Gefahr zu kommen, den, durch das Fortschreiten der Infanterie oft bestimmten, Moment zur Wirkung zu verlieren.
- 2) Die Divisions-Batterie muß mit dem notwendigen Maß von Manövrierefähigkeit die möglichst größte Wirkung des einzelnen Geschüßes verbinden. Von der Wirkung des Divisions-Geschüßes hängt die Größe der Entfernung des beginnenden Feuergefechts, hängen die Verluste des Feindes im Ferngefecht und somit der Zustand desselben beim Beginn des Nahgefechts in doppelter Beziehung ab.
- 3) Die Divisions-Batterie soll die möglichst größte Ausdauer im Gefechte haben, denn sie muß gerüstet sein, am Gefecht vom Beginn bis zum Ende Theil zu nehmen, ihr werden die wenigsten und kürzesten Momente der Ruhe und Recreation nach dem Beginn des Kampfes bis zu dessen Ende zu Theil.

Zur Beantwortung der in diesem Abschnitte zu verhandelnden Frage werden wir nicht allein in allgemeine Betrachtungen, sondern besonders auf einen speziellen Vergleich zwischen dem 6pfünder und 12pfünder von 1842 in Bezug auf die eben angeführten 3 Punkte eingehen müssen.

Treten wir in denselben ein so finden wir:

#### ad 1. Maß der Manövrierefähigkeit.

Wir haben aus Abschnitt III. gesehen, welche bedeutende Fortschritte der 12pfünder in Bezug auf Manövrierefähigkeit durch die neuen Konstruktionen gemacht hat, der 12pfünder ist in dieser Beziehung dem 6pfünder nahe gekommen.

Er steht jedoch immer noch hierin hinter ihm zurück, denn er hat:

- a) Ein um 1089½ Pfund größeres Totalgewicht,
- b) Eine um 1012½ Pfund größere Belastung der Hinterräder,
- c) Eine um 76½ Pfund größere Belastung der Vorderräder, und

d) 55 Pfund mehr Kraft zum Heben des Laffetenschwanzes vermittlest des Richtbaumes notwendig.

Trotz des stärkern Verspannungs- und Bedienungsmodus der 12pfänder folgt hieraus für denselben:

- aa) Ein geringeres Maß der Bewegung in den Fällen, wo Witterungs- und Terrainverhältnisse das Einschneiden der Räder in den Boden begünstigen und in unebenem Terrain.
- bb) Eine geringere Ausdauer der Bewegungen in den gleichen Fällen.
- cc) Eine größere Anstrengung und frühere Abmattung der Verspannung, wenn das Maß der Bewegung in den oben genannten Fällen innegehalten werden soll.
- dd) Größere Schwierigkeiten beim Passiren von Terrainhindernissen, Gräben, Dämmen, steilen Höhen etc.
- ee) Eine langsamere, die Bedienungsmannschaften mehr und früher ermattende Bedienung des Geschüßes in den Fällen, in welchen die Räder tief in den Boden einschneiden.

Diese Folgen sind wichtig genug, um das Maß der Manöverfähigkeit des 12pfänders unter das des 6pfänders zu stellen, und es fragt sich nun:

Ob er dennoch geeignet sein wird, als Divisions-Geschüß zu dienen?

Zur Beantwortung dieser Frage wird uns eine Vergleichung des bisher als Divisions-Geschüß verwandten 6pfänders von 1816 mit unserem jetzigen 12pfänder und die möglichste Feststellung des den Divisions-Batterien nöthigen Maßes von Manöverfähigkeit führen.

**A. Vergleichung des 6pfünder vom Jahre 1816 mit dem 12pfünder von 1842 in Bezug auf Manövertüchtigkeit.**

	Pfund.	
	6pfünder.	12pfünder.
1) Gewicht des Geschüzes mit Rohr, Zubehör, Munition, Fourage und 2 Mann .	4421	4811½
2) Druck der Hinterräder auf den Erdboden beim aufgeproßten, vollkommen ausgerüsteten Geschüß . . . . .	1942	2671½
3) Druck der Vorderräder auf den Erdboden beim aufgeproßten, vollkommen ausgerüsteten mit 2 Mann besetztem Geschüß .	2479	2140½
4) Auf jedes Pferd kommt bei vollkommen ausgerüstetem mit 2 Mann besetztem Geschüß eine Last von . . . . .	737	601⅞
5) Druck beim beladenen aufgeproßten mit 2 Mann besetztem Geschüß auf die Steuerketten mit eingehängter Vorderbracke .	67	26½
6) Druck bei dito jedoch ohne Mannschaft	42½	9
7) Druck beim beladenen Vorderwagen auf die Steuerketten mit eingehängter Vorderbracke . . . . .	91½	53
8) Druck des Laffetenschwanzes auf den Proßsattel . . . . .	299	215
9) Druck des Laffetenschwanzes auf die Erde bei horizontaler Lage des Rohrs . . .	325	295
10) Zum Heben des Laffetenschwanzes mit Hilfe des Richtbaumes 3 Zoll vom Ende desselben angegriffen, und horizontaler Lage des Rohres ist an Kraft erforderlich . .	220	215

	Grade.	
	6pfänder.	12pfänder.
11) Bei aufgeproßtem Geschütz auf horizontaler Ebene kann die Deichsel steigen . . . . .	16	26
12) Desgleichen sich senken . . . . .	15	16
13) Grenze der eingehenden Biegung des Vorderwagens mit dem Hinterwagen, wenn die Deichsel so hoch als möglich steigt . . . . .	160½	154
14) Grenze der ausspringenden Biegung des Vorderwagens mit dem Hinterwagen, wenn die Deichsel sich so tief als möglich senkt . . . . .	164	159
15) Lenkungswinkel . . . . .	74½	83
16) Winkel, den die Ebene, auf welchem das Geschütz steht, mit einer durch den tiefsten Punkt des Lafetenschwanzes und die Schildzapfenpfanne gelegten Ebene bildet . . . . .	28	25½
	Fuß und Zoll.	
	6pfänder.	12pfänder.
17) Bei abgeproßtem Geschütz liegt die Schildzapfenage über dem Horizont . . . . .	36,50'	37,10'
18) Raum für die Sprungfreiheit der Stangenpferde . . . . .	10' 11"	11' 4"
19) Breite des zum Umwenden nöthigen Raumes mit Rücksicht auf die Deichsel . . . . .	23' 6"	21' 4"

Wir haben in dieser Zusammenstellung da wo das Aufstehen der Mannschaften ins Gewicht fällt, auch für den 12pfänder nur 2 Mann als aufgefessen angenommen, wir glaubten dies, der Reinheit der Vergleichung wegen, thun zu müssen, und auch thun zu können, da man bei der Bedienung des neuen 12pfänder mit 6 Mann aufgefessen ebenso gut fertig zu werden hoffen kann, als bei dem alten 6pfänder mit aufgefessenen 5 Mann.

Wir sehen aus den vorstehenden in Vergleichung gezogenen 19 Punkten, den für die vorliegende Frage wesentlichsten, daß der neue 12pfänder dem alten 6pfänder nur in Bezug auf:

- 1) das Totalgewicht des Geschüßes,
- 2) den Druck der Hinterräder auf den Erdboden,
- 3) die Größe des auf den Räderlauf-Einfluß habenden Winkels und
- 4) die Höhe der Schildzapfenpfannen über dem Horizont —

Vorteile läßt, daß er in allen übrigen Punkten dagegen ihm überlegen und in vielen Punkten sogar bedeutend überlegen ist.

Wesentlich nachtheilig scheint uns nur das größere Totalgewicht des Geschüßes und der größere Druck der Hinterräder auf den Erdboden zu sein, unter günstigen Terrain- und Witterungsverhältnissen sind beide Nachtheile durch den stärkeren Spannungs- und Bedienungsmodus ausgeglichen, nicht so, wie oben schon näher ausgeführt, unter ungünstigen Terrain- und Witterungsverhältnissen.

Eine kleine Ausgleichung des Nachtheils, in den der neue 12pfänder gegen den alten 6pfänder hierdurch kommt, glauben wir in der um fast  $\frac{1}{2}$  geringeren Belastung der Vorderräder, und eine nicht unbedeutende in der größeren Höhe der Räder und dem bedeutend verbesserten ganzen Mechanismus, finden zu können.

Dies und die bedeutenden Vorteile, welche der neue 12pfänder in den meisten oben angeführten Punkten gegen den alten 6pfänder behauptet, in Rechnung gezogen, und in Betracht dessen, daß der alte 6pfänder den Anforderungen, welche man an ihn in Krieg und Frieden als Geschüß der Infanterie-Division machen mußte, wie uns wenigstens bekannt, vollkommen entsprochen hat, führt uns zu dem Schluß, daß der 12pfänder vom Jahre 1842, den 6pfänder vom Jahre 1816 in Bezug auf Manöverfähigkeit, zu ersetzen im Stande ist.

## B. Betrachtung des den Divisions-Batterien nöthigen Maßes von Manöverfähigkeit.

Die Infanterie ist fähig, das Maß ihrer Bewegung bei Evolutionsen von 108 bis höchstens 140 Schritt in der Minute zu steigern. Die ihr zugehörte Artillerie wird, ohne fest an ihr zu kleben, sich von ihr jedoch nicht bedeutend entfernen dürfen. Der Schritt, selbst in einem kürzeren Tempo als das vorgeschriebene, 120 Schritt in der



Minute, wird genügen, um ihr beim Vor- oder Zurückgehen zu folgen, ein kurzer Trab von 240 Schritt in der Minute ihr in kurzer Zeit einen solchen Vorsprung abzugewinnen, wie er den allgemeinen Gefechtsverhältnissen nach, beim Vorgehen ihr nur gestattet, beim Zurückgehen ihr wünschenswerth sein kann.

Ein Paar Beispiele werden dies näher beleuchten. Befände sich z. B. die Infanterie im Vorgehen, mit einer Tirailleurlinie auf 350 Schritt vor sich, der Batterie im Feuer in gleicher Höhe mit dem Gros, und die letztere erhalte den Befehl in die Tirailleurlinie zu rücken und durch ihr Feuer den Angriff der vorgehenden Infanterie kräftiger vorzubereiten.

Die Artillerie proßt in einer halben Minute auf, geht im Trab von 240 Schritt in der Minute vor, hat in ppr. 3 Minuten die un- terdessen ebenfalls vorgegangene Tirailleurlinie eingeholt, abgeproßt und chargirt. Das folgende Gros der Infanterie legt die ppr. 500 Schritt in ppr.  $4\frac{1}{2}$  Minuten zurück, die Batterie hat mithin Zeit 2 Lagen zu feuern, ehe das Gros der Infanterie in ihre Höhe kommt.

Oder trat z. B. die Infanterie den Rückzug an, die Artillerie soll diesen decken und weiter rückwärts, z. B. auf 1000 Schritt zurück, eine Aufstellung zur Aufnahme der Infanterie nehmen. Die Infanterie bedarf zum Zurücklegen dieser 1000 Schritt ppr. 9 Minuten. Die Artillerie feuert während der ersten 2 $\frac{1}{2}$  Minuten, in welcher Zeit die Infanterie die ersten 300 Schritt zurücklegt, 4 Lagen und proßt zum Zurückgehen auf, geht die 1000 Schritt im Trab von 240 in der Minute, in  $4\frac{1}{2}$  Minuten zurück, und hat mithin ehe die Infanterie in ihrer Höhe ankommt noch volle 2 Minuten Zeit, um Abproßen und 3 Lagen feuern zu können.

In beiden Beispielen zeigt sich, daß der Divisions-Artillerie selbst in raschem Fortgang des Infanteriegefechts die nöthigste Zeit zur Wirkung bleibt, wenn sie auch für die Bewegung sehr rasches Tempo als das des kurzen Trabes anwendet.

Die der Divisions-Artillerie zufallende ausgedehnteste Bewegung wird die sein, wenn Terrainverhältnisse oder Maßregeln des Gegners sie nöthigen, von einem Flügel einer großen Division nach dem andern sich zu begeben, und sie hierbei genöthigt ist, hinter denselben fortzugehen. Die in 2 Treffen stehende

12000 Mann, wird eine Front von ppr. 2000 Schritt Länge einnehmen, die Artillerie hat mithin bei dieser Bewegung einen Weg von ppr. 2400 Schritt zu machen. Sie legt diesen im kurzen Trabe in 10, im starken in 8 Minuten zurück.

Da eine solche Bewegung nur ausnahmsweise vorkommt, wird hierdurch unsere schwere Feldbatterie mit aufgefressenen Mannschaften, selbst unter ungünstigen Verhältnissen, nicht übermäßig angestrengt werden.

Es liegt nicht im Charakter des Gefechts der Division schnell vor- oder zurückzugehen, häufiger nach rechts oder links kurze Wendungen und im feindlichen Feuer Flankenmärsche von bedeutender Ausdehnung zu machen. Die Evolutionsen ihrer Batterie werden sich daher in der Regel auf Vor- und Zurückgehen, in kurzem und nur hin und wieder in stärkerem Tempo, Ziehen mit halb rechts oder halb links, eine Achtel- oder Viertel-Schwenkung rechts oder links, Alles in ungebrochener Front, beschränken, nur hin und wieder werden taktische Verhältnisse oder größere Terrainhindernisse die Divisions-Artillerie nöthigen die Front zu brechen und wieder herzustellen, auch wird man die Ausführung der letzteren Evolutionsen im wirksamsten Feuer gewöhnlich zu vermeiden im Stande sein. Diese vereinzeltten Evolutionsen werden auch von einer schweren Feldbatterie, in geeigneter Zeit, mit genügender Sicherheit und ohne bedeutende Anstrengung der Bespannung ausgeführt werden können. Wir glauben aus dieser Betrachtung den Schluß ziehen zu dürfen, daß die Batterien der Infanterie-Divisionen keines höhern Maßes von Manöverfähigkeit bedürfen, als die 12pfündige Batterie von 1842 besitzt und gelangen unter Zusammenstellung Alles unter ad 1 Gezeigtem zu dem Schluß: daß die 12pfündige Feldbatterie vom Jahre 1842 in Bezug auf Manöverfähigkeit zur Verwendung als Divisions-Batterie vollkommen geeignet ist.

#### ad 2. Maß der Wirkung.

Da uns keine Angaben über die Wirkung der Geschütze des neuen Systems vorliegen, können wir dieselbe, wie es bei der zur Beantwortung der vorliegenden Frage nöthig werdenden Vergleichung der Wirkung beider Kaliber, wohl wünschenswerth wäre, nicht in Rech-

nung ziehen, da jedoch ein Grund zu der Annahme, daß die Geschütze des neuen Materials in ihrer Wirkung wesentlich von denen des alten abweichen, nicht vorliegt, im Gegentheil vielmehr die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, daß keine wesentlichen, in Rechnung zu stellenden Verschiedenheiten in den Wirkungen der Geschütze des alten und neuen Materials stattfinden, glauben wir die bekannten Wirkungen jener zur Beurtheilung dieser benutzen zu können.

Das Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere enthält im 24ten Bande Mittheilungen über die Wirkungen verschiedener Preussischer Geschützarten, zusammengetragen nach den Ergebnissen der Schießübungen sämtlicher Artillerie-Regimenter und der Landwehr-Artillerie, gehalten im Jahre 1830 und in den Jahren 1832 bis 1846.

Wir glauben für den vorliegenden Fall keine bessere Basis als diese finden zu können.

Diese Mittheilungen geben für die Ladung des 6pfünder von 2 Pfund, für den des 12pfünder von 3½ Pfund und gegen gleiche Ziele, an:

#### 1) Kollschüsse.

Auf 1300 Schritt der 6pfd. 24, der 12pfd. 25 Prozent Treffer.

= 1400	=	=	24,	=	24	=	=
= 1500	=	=	23,	=	25	=	=
= 1600	=	=	20,	=	22	=	=

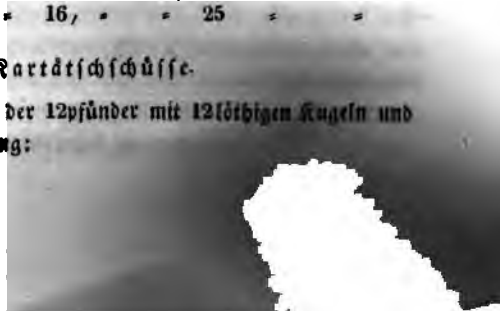
#### 2) Bogenschüsse.

Auf 800 Schritt der 6pfd. 50, der 12pfd. 55 Prozent Treffer.

= 900	=	=	45,	=	52	=	=
= 1000	=	=	42,	=	47	=	=
= 1100	=	=	37,	=	42	=	=
= 1200	=	=	32,	=	36	=	=
= 1300	=	=	25,	=	33	=	=
= 1400	=	=	21,	=	29	=	=
= 1500	=	=	16,	=	25	=	=

#### 3) Kartätschschüsse.

Der 6pfünder mit 6-, der 12pfünder mit 12löthigen Kugeln und der vorgeschriebenen Fällung:



Auf 300 Schritt der 6pfd. 16, der 12pfd. 17	} durchgeschlagene Kugeln pro Schuß.
= 400 " " " 13, " " 15	
= 500 " " " 12, " " 14	
= 600 " " " 10, " " 11	
= 700 " " " 8, " " 10	
= 800 " " " —, " " 9	

## 4) Schrapnellschüsse.

Mit vorgeschriebener Ladung und Fällung und nach den vorgeschriebenen Zielen:

Auf 500 Schritt der 6pfd. 27, der 12pfd. —	} durchgeschlagene Kugeln pro Schuß.
= 600 " " " 37, " " —	
= 700 " " " 28, " " 59	
= 900 " " " 23, " " —	
= 1000 " " " 18, " " —	
= 1100 " " " —, " " 20	
= 1200 " " " —, " " 33	

Da diese Mittheilungen über den Schrapnellschuß sehr mangelhaft sind, glauben wir die in denselben enthaltenen Lücken nach anderweitigen Erfahrungen, welche zeigen, daß der 6pfdige Schrapnellschuß auf 800 Schritt nicht wesentlich wirksamer als auf 900 Schritt ist, und der 12pfündige Schrapnellschuß auf 700 bis 900 Schritt im Wesentlichen gleiche, und auf 1000 Schritt ungefähr die mittlere Wirkung zwischen der Wirkung auf 900 Schritt und der auf 1100 Schritt hat, ausfüllen zu dürfen. Wir dürfen jedoch bei letzterer Interpolation die jedenfalls durch besondere Verhältnisse abnorm gewordene Angabe für die Wirkung auf 1100 Schritt nicht beibehalten, sondern glauben diese durch die anderweitige Erfahrung, daß der Schrapnellschuß auf 1100 Schritt nur unbedeutend weniger als der auf 1200 Schritt wirkt, rektifiziren zu müssen.

Wir erhalten sonach folgende Angaben:

Auf 500 Schritt der 6pfd. 27, der 12pfd. —	} durchgeschlagene Kugeln pro Schuß.
= 600 " " " 37, " " —	
= 700 " " " 28, " " 59	
= 800 " " " 23, " " 59	
= 900 " " " 23, " " 59	

Auf 1000 Schritt der 6pfder 18, der 12pfder 45	} durchgeschlagene Kugeln pro Schuß.	
" 1100 " " " " " " "		31
" 1200 " " " " " " "		33

Wir glauben aus den sämtlichen so eben gemachten Mittheilungen folgende Schlüsse thun zu können:

- 1) Der Kollschuß zeigt für beide Kaliber eine sehr geringe Wirkung, nur der 12pfänder erreicht eine Wirkung, die wir als das Minimum festhalten möchten, nämlich 25 Prozent Treffer.
- 2) Für den Bogenschuß hört, dieses Minimum der Wirkung festgehalten, die Wirkung des 6pfänders auf 1300 Schritt auf, während der 12pfänder noch bis auf 1500 Schritt die gewünschte Wirkung hat.
- 3) Auf die Entfernungen von 800 bis incl. 1300 Schritt stellt sich die Wirkung des Bogenschusses des 6pfänders zu der des 12pfänders:

Die Summe der Prozentsätze dividirt durch die Anzahl der Entfernungen als Durchschnitt genommen, wie 38½ zu 44½.

- 4) Für den Kartätschschuß hört die Wirkung des 6pfänders, wenn wir wiederum als Minimum der verlangten Wirkung annehmen wollen, daß ¼ der mit einem Schuß abgegebenen Kugeln außer Gefecht sendend, treffen sollen, auf 500 Schritt, die des 12pfänders auf 600 Schritt auf.
- 5) Auf die Entfernungen von 300 bis incl. 500 Schritt stellt sich die Wirkung des Kartätschschusses des 6pfänders zu der des 12pfänders, die Summe der auf jeder Entfernung pro Schuß getroffenen Kugeln durch die Anzahl der Entfernungen dividirt, wie 13½ zu 15½.
- 6) Da der Kartätschschuß des 6pfänders unter Verhältnissen auch über 500 Schritt hinaus wird abgegeben werden müssen, dürfen wir auch das für die Entfernungen bis 700 Schritt zwischen beiden Kalibern sich ergebende Verhältniß der Wirkung des Kartätschschusses nicht außer Acht lassen. Es stellt sich für die Entfernungen von 300 bis incl. 700 Schritt wie 11½ zu 13½.
- 7) Für den Schrapnelschuß hört die Wirkung des 6pfänders unter der angenommenen Forderung mit 700 Schritt auf, die des 12pfänders geht bis 1200 Schritt fort.

- 8) Auf 700 Schritt stellt sich die Wirkung des Schrapnelschusses des 6pfänders zu der des 12pfänders wie 28 zu 59.
- 9) Da der Schrapnelschuß des 6pfänders unter Verhältnissen auch über 700 Schritt wird abgegeben werden müssen, werden wir auch bei diesem wie beim Kartätschschuß verfahren müssen. Es stellt sich die Wirkung des Schrapnelschusses des 6pfänders auf Entfernungen von 700 bis 1000 Schritt incl. zu der des 12pfänders wie 23 zu 55½.

Betrachten wir die in den Punkten 1 bis 9 enthaltenen Schlüsse, so zeigen sie uns die Ueberlegenheit der Wirkung des 12pfänders über den 6pfänder in jeder Beziehung. Diese Ueberlegenheit tritt am stärksten hervor beim Schrapnelfeuer und bei jeder einzelnen Schuß- oder Geschosart auf die größeren Distanzen. Sie erscheint auf den ersten Blick nicht so bedeutend, die folgenden Beispiele sollen uns zeigen, wie groß sie ist.

Nehmen wir an, daß ein 6- und ein 12pfänder ihr Feuer auf 1500 Schritt begänne und bis auf 300 Schritt fortsetzte, ein jeder auf jede Kugeldistanz 100 und auf jede Kartätschdistanz 1 Schuß thäte, daß beide Kaliber auf die Kugeldistanzen die ihnen vortheilhafteste Schußart anwendeten, daß beide keine Gelegenheit hätten, den Schrapnelschuß anzuwenden; und auf 700 Schritt zum Kartätschfeuer übergingen, so hat der:

6pfänder auf 805 Schuß 337, und der

12pfänder auf dieselbe Zahl Schüsse 386 Treffer.

Der letztere ist somit dem ersteren um über  $\frac{1}{4}$  überlegen.

Wir haben hierbei den für den 12pfänder ungünstigsten Fall gewählt, denn nehmen wir an, daß jedes der beiden Kaliber auf 3 ihnen am meisten zusagenden Distanzen mit Schrapnel feuerte, der 6pfänder auf 700, 600 und 500, der 12pfänder auf 900, 800 und 700 Schritt, und verfahren sonst wie oben, so hat der:

6pfänder auf 805 Schuß 399, und der

12pfänder auf 607 Schuß 446 Treffer.

Letzteres Resultat giebt, auf 805 Schuß berechnet, 591 Treffer, und hierdurch unter dem angegebenen Verhältniß der 12pfd. dem 6pfd. um fast die Hälfte überlegen. Die Ueberlegenheit des 12pfänders würde noch mehr hervortreten, wenn wir auf jeder Schrapnel- und

Kartätsch-Distance statt einem, mehrere Schüsse in Rechnung stellen wollten.

Wir glauben uns nicht den Vorwurf eines einseitigen Urtheils zuzuziehen, wenn wir bei vorliegender Vergleichung der Wirkung der beiden Kaliber nur die Wahrscheinlichkeit des Treffens in Rechnung zogen, indem wir hierbei der Ansicht folgten, daß:

- 1) die Perkussionskraft des Geschosses, bei Beschaffenheit der Ziele, wie sie die Schlacht gemeiniglich bietet, unwesentlicher ist, und es zu sehr dem Zufall anheimgestellt ist, wenn die 12pfündige Kugel durch ihre größere Perkussionskraft mehr effektuirt, als die 6pfündige, (?) und daß
- 2) das schnellere Feuer, welches dem 6pfünder allenfalls möglich wäre, nur in seltenen, kurzen Momenten, und noch seltener mit Vortheil wird benutzt werden können, um durch die Menge der in einem bestimmten Zeitraum abgeschossenen Kugeln das zu ersetzen, was ihnen an Wahrscheinlichkeit des Treffens abgeht.

Nachdem wir die Ueberlegenheit der Wirkung des 12pfüunders über den 6pfünder gezeigt haben, kann es keine Frage sein, daß die 12pfündige Feldbatterie in Bezug auf das Maß der Wirkung zur Verwendung als Divisions-Batterie auf das Vollkommenste geeignet ist! Wir werden später auf diese Ueberlegenheit wieder zurückkommen, da sie für uns das Hauptmotiv für das Verlangen, den Infanterie-Divisionen nur 12pfündige Fußbatterien von 1842 zuzutheilen, ist.

### ad 3. Maß der Ausdauer im Gefecht.

Die Ausdauer im Gefecht wird im Wesentlichen abhängen:

- A. Von der Munition die per Geschütz zu Gebote steht.
- B. Von dem früher oder später eintretenden Ruin der Geschütze.
- C. Von dem Moment, in dem der Stand der Bedienung und Bespannung so herabgekommen ist, daß Bedienung und Bewegung der Batterie aufhören muß.

Stellen wir in Bezug auf diese Punkte den nöthigen Vergleich zwischen 12- und 6pfünder an, so finden wir:

ad A.

Der 12pfünder von 1842 führt in der Proze 28 Schuß.

„ 6 „ „ „ „ „ „ „ 50 „

In der 12pfündigen Batterie von 1842 befinden sich:  
 pro 12pfänder 133 Schuß.

In der 6pfündigen Batterie von 1842 befinden sich:  
 pro 6pfänder 150 Schuß.

Die Munitions-Kolonnen von 1842 führen:

Für den 12pfänder 78½ Schuß.

„ „ 6 „ 54½ „

Wir sehen hiernach den 12pfänder von 1842 ausgerüstet:  
 mit 211 bis 212 Schuß.

Den 6pfänder von 1842 mit 204 bis 205 Schuß,  
 bei jenem immer das zweite, bei diesem das vierte Geschütz mit der  
 höheren Zahl.

Aus den Schwierigkeiten, mit welchen die Komplettirung der  
 Geschütze mit Munition aus den Kolonnen während des Gefechts oft  
 verbunden ist, und aus der geringen Anzahl Schuß, welche die 12pfün-  
 dige Proge nur mit sich führen kann, müssen uns Bedenlichkeiten  
 in Bezug auf Sicherung des Munitionsbedarfs während eines anhal-  
 tenden Gefechts entstehen.

Die Bedenlichkeiten, welche aus der Komplettirung mit Munition  
 aus den Kolonnen entstehen, werden für beide Kaliber ziemlich  
 gleich sein, denn wir werden mit 133 12pfündigen Schuß ebenso viel  
 und mehr als mit 150 6pfündigen Schuß wirken, wenn also der  
 Kommandeur der 12pfündigen Batterie in Bezug auf den Munitions-  
 verbrauch mit der nöthigen Umsicht verfährt, wird er nicht eher als  
 der der 6pfündigen in Munitionsverlegenheiten kommen.

Wir haben auf diesen Punkt hier näher einzugehen, da Erfah-  
 rung dies Verhältniß bestimmt hat, wie wir nicht zweifeln können,  
 wenn wir die Ausrüstungen von 1806, 1812 und 1818 in Vergleich  
 stellen.

Wir hatten, wie Abschnitt II. a, b und c nachweist:

1806	pro 12pfänder	135,	pro 6pfänder	150	Schuß bei der Batterie,
1812	„	156,	„	196	„
1818	„	121,	„	134	„

Wir können uns hierbei um so mehr beruhigen, da diese Anga-  
 ben zeigen, daß wir zur Zeit eine Ausrüstung mit Munition in der  
 Batterie haben, die nahebei die Mitte zwischen der höchsten und nie-



bedingten, letztere das Ergebniß der Erfahrungen des Krieges von 1813 bis 1815, hält.

Auders steht es mit den Bedenlichkeiten, welche aus der geringen Munitionsausrüstung der 12pfündigen Proße resultiren. Aus dieser wird folgen, daß der Kommandeur der 12pfündigen Batterie immer genöthigt sein wird, eine größere Anzahl Munitionswagen in der Nähe der Batterie zu haben, als der der 6pfündigen Batterie, daß es ihm eher einmal von Nachtheil werden kann, wenn er die Verbindung mit seiner zweiten Wagenkaffel verliert, und daß ihm eine häufigere Komplettirung der Proßmunition aus den Wagen bevorzugen wird. Das erstere wird immer ein Nachtheil bleiben, er kann nur dadurch verringert werden, daß man stets mit größter Umsicht bei Platzirung und dem Nachschub der Wagen verfährt, der letztere Nachtheil ist bei der Konfraktion der neuen Wagen, welche zur Komplettirung der Munition den einfachen Wechsel der Proßen gestattet, sehr unbedeutend, und wird noch unbedeutender dadurch, daß mit dem etwaigen Auflegen einer 12pfündigen Proße immer wenig und gewöhnlich bedeutend weniger Munition, als bei dem einer 6pfündigen verloren gehen wird.

Wir können hiernach in Bezug auf die per Geschütz zu Gebote stehende Munition keine Ursache zu Bedenlichkeiten bei Verwendung des 12pfünder als Divisionsgeschütz finden, und glauben nicht einmal, daß Grund zu besonderen Maßregeln, zur Vermehrung der 12pfündigen Munition, für jene Verwendung vorhanden ist.

ad B.

Da keine Gründe vorhanden sind, daß das 12pfündige Geschütz eher als das 6pfündige gefechtsunbrauchbar werden könne, bedarf dieser Punkt keiner weitern Inbetrachtung.

ad C.

Es ist nicht zu leugnen, daß eine Vervielfältigung, Vergrößerung der Ziele die Wahrscheinlichkeit des Treffens und somit die Wirkung der Geschütze erhöht, daß wir also bei dem stärker bemannten und stärker bespannten 12pfünder größere Verluste dem 6pfünder. Es würde hieraus folgen, wie auch einer stärkern Reserve als die gleichen Verhältnissen die Bedenken

die gleiche Zeit gesichert zu haben. Die Vielfältigung und Vergrößerung der lebenden Ziele der 12pfündigen Batterie ist jedoch so gering, und der Zufall spielt bei der Wirkung der Geschosse eine solche Rolle, daß wir jene nicht in Rechnung stellen können, und zu dem Schluß kommen, daß trotzdem, daß die 12pfündige Batterie keine größere Reserve an Mannschaften und Pferden als die 6pfündige hat, jene, in dieser Beziehung, doch die gleiche Ausdauer im Gefecht haben wird.

Wir glauben aus dem unter A. B. und C. Gezeigten den Schluß ziehen zu dürfen, daß, was das Maß der Ausdauer im Gefecht betrifft, der 12pfünder dem 6pfünder gleich steht.

Nachdem wir in diesem Abschnitt gesehen haben, daß der 12pfünder von 1842 in Bezug auf Manöverfähigkeit nicht zu bedeutend unter dem 6pfünder vom gleichen Jahre steht, daß er in dieser Beziehung den 6pfünder von 1816 zu ersetzen im Stande ist, daß er hinreichende Manöverfähigkeit für das Gefecht der Infanterie-Division besitzt, daß er in der Wirkung dem 6pfünder bedeutend überlegen und in Bezug auf Ausdauer im Gefecht ihm nicht unterlegen ist, glauben wir uns vollständig zu dem Schluß berechtigt:

daß die 12pfündige Fußbatterie vom Jahre 1842 zur Verwendung als Divisions-Batterie vollkommen geeignet ist.

---

#### A b s c h n i t t V.

##### Vortheile der Verwendung des 12pfüunders von 1842 in der Divisions-Artillerie.

Die Vortheile, welche die ausschließliche Verwendung des 12pfüunders in der Divisions-Artillerie gewährt, resultiren aus der geringeren Manöverfähigkeit und aus der größeren Wirkung dieses Geschüßes im Vergleich zum 6pfünder von 1842.

Wir haben in Abschnitt I. eine taktische Dreitheilung der Feld-Artillerie als nothwendig zu beweisen gesucht, und deren Theilung in Divisions-, Dispositions- und Reserve-Artillerie angenommen. Die Fußbatterien der Dispositions-Artillerie werden, bei der Gleichartigkeit ihrer Bestimmung mit der der Divisions-Artillerie, im Wesentli-

chen keine anderen Aufgaben als die Batterien dieser zu lösen haben. Sie haben diese zu verstärken, zu ergänzen oder zu ersetzen. Sie werden in der Regel beim Uebergange von der Ruhe zur Thätigkeit, aus der Reservestellung in die Gefechtsstellung, einen größeren Weg in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen haben. Da dies jedoch im Laufe einer Schlacht nur selten mehreremal vorkommen wird, so haben wir hierauf wohl kein Gewicht zu legen, und finden die 12pfündige Batterie ebenso geeignet für die Dispositions-, als für die Divisions-Artillerie, sie möge daher auch in jene gestellt werden, zur Verstärkung oder zum Ersatz der in diese eingestellten 12pfündigen Batterien. Zur Ergänzung der Divisions-Artillerie brauchen wir in der Dispositions-Artillerie Batterien von wesentlich anderer Wirkungsart und wesentlich größerer Manöverfähigkeit, als die 12pfündigen Batterien besitzen. Für jene stellen wir die 7pfündigen Fußbatterien, für diese die 6pfündigen reitenden Batterien in die Dispositions-Artillerie, letztere deshalb, weil Fälle vorkommen, die das höchste Maß von Manöverfähigkeit verlangen, und nicht selten Aufgaben zu lösen sind, für deren Lösung nur reitende Artillerie geeignet ist.

Wir sehen hieraus, daß die Verwendung der 12pfündigen Batterien in der Divisions-Artillerie, in Bezug auf die Dispositions-Artillerie, keine Vorteile gewährt, denn, wenn jene auch aus 6pfündigen Fußbatterien bestände, würden zu dieser doch 12pfündige, 7pfündige und reitende Batterien kommen.

Die Vorteile, welche wir aus der, jedes andere Kanonenkaliber ausschließenden, Verwendung des 12pfünders in der Divisions-Artillerie zu gewinnen hoffen, stellen sich mithin nur in Bezug auf die Reserve-Artillerie heraus.

Wir gehen jetzt auf deren Erörterung ein, und hoffen durch dieselbe darzutun, daß wir durch unsere Verwendung der 12pfänder:

In die Reserve-Artillerie nur das für sie geeignetste Kanonenkaliber, und die so wünschenswerthe größtmögliche Anzahl Geschütze bekommen,

und daß wir durch dieselbe:

die größere Wirkung des schweren Kalibers so vollkommen, wie sonst auf keine andere Weise, auszubenten im Stande sind.

### Für den Zweck der Reserve-Artillerie:

Entscheidung des Sieges, Wiederherstellung des Gefechtes, wo es in ein gefährliches Schwanken gekommen ist, und endlich Vorhütung einer allgemeinen Niederlage, ist oft nur ein kurzes Moment der günstige, die Reserve-Artillerie muß daher in kurzer Zeit auf der Stelle wo es gilt, sein. Die nothwendig zurückgezogene Stellung der Reserve-Artillerie, der Umstand, daß ihr Auftreten auch auf den äußersten Flügeln der Schlachtlinie nothwendig werden kann, hat zur Folge, daß sie oft einen bedeutenden Weg bis zu ihrem: „In Scene treten!“ zurückzulegen hat. Da nun dieser Weg in kurzer Zeit zurückgelegt werden muß, ist ihr zur Erfüllung ihres Zweckes ein bedeutendes Maß der Bewegung und Ausdauer in derselben nothwendig.

Wenige Terrains werden das Vorgehen einer größeren Anzahl Geschütze in Front auf bedeutendere Entfernung gestatten. Setzt sich nun diese Geschützmasse in eine Kolonne, wird das einzelne Geschütz jedes Terrainhinderniß mit großer Sicherheit und Gleichförmigkeit passiren müssen, wenn die Ordnung in der Kolonne erhalten werden soll. Setzt sie sich in mehrere, auf gleicher Höhe vorgehende Kolonnen, wird die einzelne Kolonne in der Wahl des Weges sehr beschränkt sein, soll die gleiche Höhe und die Intervallen zwischen den Kolonnen nicht zu sehr verloren gehen. In beiden Fällen bedarf diese Geschützmasse, die Reserve-Artillerie, eines hohen Maßes von Manövrierfähigkeit, wenn das Gelingen ihres Zweckes nach Möglichkeit gesichert sein soll.

Die Wirkung der Artilleriemasse wird um so gesicherter sein, auf je geringerer Schußweite ihr erstes Auftreten erfolgt. Die ausgiebigste Kugelschußweite, ja selbst die Kartätschschußweite, ist, selbst schon beim ersten Auftreten, ihr Fall. Um zu diesen zu gelangen, hat sie größere Strecken im wirksamsten feindlichen Geschützfeuer zurückzulegen. Die eigenen Truppenteile und Terrain-Schwächen werden ihr selten gestatten, diese Strecken in voller Linie zurückzulegen, sie wird auf ihnen häufig evolutioniren müssen. Ein neuer Anlaß, ihr ein hohes Maß der Manövrierfähigkeit zu wünschen.

Auf dem Punkte, an dem die Artilleriemasse wirken soll, angekommen, wird sie im ersten Moment das Ziel aller feindlichen An-

Strennungen sein, wie nothwendig ist es ihr daher in kürzester Zeit zum Schuß zu kommen.

Wie wichtig wird hierbei eine der Eigenschaften der 6pfündigen Fußbatterien sein!

Kann es hiernach noch zweifelhaft sein, ob die 6pfündige oder die 12pfündige Fußbatterie in Bezug auf Manöverfähigkeit geeigneter für die Reserve-Artillerie sei, und steht es hiernach nicht fest, daß in dieser Beziehung die Verwendung der 12pfündigen Fußbatterie in der Divisions-, und die der 6pfündigen Fußbatterie in der Reserve-Artillerie die vorthellhafteste sei?

Wenn wir aus dieser Betrachtung nun auch noch den weiteren Schluß ziehen, daß die 6pfündige Fußbatterie überhaupt die geeignetste für die Reserve-Artillerie ist, und wir in Folge dessen die reitenden Batterien aus dieser ausschließen, so geschieht dies in Uebereinstimmung mit dem in Abschnitt III. über den Wirkungskreis der reitenden Artillerie von uns gezogenen Folgerungen. Das weitere Eingehen in diese Frage liegt der gegenwärtigen Arbeit zu fern, um es erschöpfender thun zu können.

Nach den, für die Verwendung der 12pfündigen Batterien, anerkannten Regeln sollen dieselben da verwendet werden, wo der Geschützkampf einer besonderen Kraft, des Nachdrucks und der Ausdauer bedarf, wo schwache Punkte der Stellung, ob defensiv oder offensiv zu verstärken sind, wo die Bertheidigung des besonderen Punktes von besonderer Wichtigkeit ist, und wo Hindernisse der Kunst wegzuräumen sind.

Die Punkte, auf denen wir diesen Regeln gemäß 12pfünder zu verwenden haben würden, werden gewöhnlich nicht vorher bekannt sein. Wir kennen in der Offensive das vorliegende Terrain und die von dem Gegner zu dessen Verstärkung auf demselben getroffenen Maßregeln, in der Defensive und Defensiv die Vertheilung der Streitkräfte des Gegners in der Regel nicht genau genug, um hiernach bestimmen zu können, wo wir unsere 12pfünder zu verwenden haben werden.

Die Infanterie-Divisionen kämpfen auf allen die Schlachtlinie bildenden Punkten.

Theilt man ihnen nur 6pfündige Batterien zu, wird man genöthigt sein, dieser oder jener in diesem oder jenem Moment 12pfünder

reich, England, ein schwereres kleines Kaliber, als wir haben, und daß die Möglichkeit nicht fern liegt, daß man in dem ersten dieser Staaten das kleinere Kaliber ganz fallen läßt, kommen wir zu dem Schluß, daß in Bezug auf das Maß der Wirkung uns nur der 12-pfünder als Divisions-Geschütz genügen kann.

### Abſchnitt VI.

#### Formation der Artillerie nach dem Charakter des Systems von 1842.

Die den 6-pfünder ausschließende Verwendung des 12-pfünders bei den Divisionen wird mancherlei Folgen in Bezug auf unsere gesammte Organisation und Formation haben, wir möchten daher nicht gern diese Betrachtung schließen, ohne diese wenigstens anzudeuten, und hierbei die Fragen zu berühren, die uns bei dieser Gelegenheit und in Folge unserer oben ausgesprochenen Ansichten über die gesammte Formation der Artillerie eines Armeekorps aufkloßen möchten.

Es erscheint uns unzwiefelhaft, daß in den Divisions-Batterien eine Verbindung von Haubitzen mit Kanonen nothwendig ist.

Um keinen Theil des Vortheils, den wir in Folge der größeren Wirkung des 12-pfünders, in Bezug auf die den Divisionen zuzutheilende geringere Geschützanzahl, zu gewinnen meinen, aufzugeben, möchten wir den 12-pfündigen Batterien Haubitzen zugetheilt wissen, die jenen Vortheil nicht verringern, wo möglich ihn erweitern. Möchten wir hierbei nicht dem Beispiele Oesterreichs folgen, welches den 12-pfündigen Batterien lange 7-pfündige Haubitzen giebt?

Die Erörterung dieser Frage liegt außer den Grenzen dieser Zeilen, sie bedarf einer besondern vielseitigen Erwägung. Wenn wir sie auch gern bejahet sehen möchten, so möchten wir jedoch hierdurch unsere kurze 7-pfündige Haubitze nicht gänzlich verdrängt sehen, wie dies in England, Frankreich, Holland, Belgien, Schweden, Norwegen und Baiern geschehen ist, sondern sie wie in Oesterreich neben der langen erhalten sehen, wir möchten sie in der 7-pfündigen Haubitzen-Batterie beibehalten wissen.

Bei der von uns gedachten Bildung der Reserve-Artillerie aus den vier 6-pfündigen Fußbatterien des Regiments entsteht die Frage,

Dieser Ausweg scheint uns nun auch die größten Vorthelle zu versprechen.

Wir erlangen hierdurch die Vorthelle, daß:

- a) Da wo uns der 12pfünder wünschenswerth, ja nothwendig ist, wir ihn auch entschieden haben.
- b) Wir die größere Wirkung des 12pfüunders auf das Vollkommenste ausbeuten, da seine Wirkung am Beginn des Kampfes, bei der Avantgarde, auf die größtmögliche Schußweite beginnt, und durch alle Stadien des Kampfes andauert, so daß wir aus derselben bis zu Ende des Gefechts auf allen Punkten, wo überhaupt gekämpft wird, die entsprechenden Vorthelle ziehen.
- c) Wir die geringere Wirkung des 6pfüunders da benutzen, wo sie, wegen der jedenfalls kürzeren Schußweiten, ausreichend ist.
- d) Wir durch das in Reservestehen von Batterien weniger an Wirkung verlieren, indem wir, so lange die Reserve-Artillerie außer Thätigkeit ist, nicht die größere Wirkung des 12pfüunders, sondern nur die kleinere des 6pfüunders verlieren.
- e) Wir hierin ein Mittel erkennen, den großen Vorthell, eine größere Geschützzahl als sonst zur Disposition und in Reserve zu haben, zu gewinnen.

Denn nehmen wir nach dem in Abschnitt IV. ad 2. angestellten Vergleich, die Totalwirkung des 12pfüunders nur um  $\frac{1}{4}$  größer als die des 6pfüunders an, und sie ist, wie dort gezeigt, unter den günstigsten Verhältnissen, als noch über  $\frac{1}{4}$  größer anzunehmen, so haben wir von 6 - 12pfündern die gleiche Wirkung als von 8 - 6pfündern zu erwarten, und brauchen den beiden großen Divisionen eines Armeekorps statt 3 bis 4 - 6pfündigen Batterien nur 2 $\frac{1}{4}$  bis 3 - 12pfündige Batterien fest zuzuthellen.

Wir erachten diese Vorthelle für so bedeutend, daß sie uns allein schon zu genügen scheinen, den 12pfünder, in Bezug auf das Maß seiner Wirkung, als einziges Divisions-Geschütz hinzustellen.

Kommt nun noch hinzu, daß wir nach dem Verlust einer Feldbatterie pro Armeekorps alle Ursache haben, die volle Wirkung des schweren Kalibers vollkommen sicher zu stellen, und in Bezug auf Geschützzahl bei Anstellung von Batterien an die Divisionen mit

zu, daß andere Mächte, z. B. Frank-

reich, England, ein schwereres kleines Kaliber, als wir haben, und daß die Möglichkeit nicht fern liegt, daß man in dem ersten dieser Staaten das kleinere Kaliber ganz fallen läßt, kommen wir zu dem Schluß, daß in Bezug auf das Maß der Wirkung uns nur der 12-pfünder als Divisions-Geschütz genügen kann.

### Abchnitt VI.

#### Formation der Artillerie nach dem Charakter des Systems von 1842.

Die den 6spfünder anschließende Verwendung des 12pfünders bei den Divisionen wird mancherlei Folgen in Bezug auf unsere gesammte Organisation und Formation haben, wir möchten daher nicht gern diese Betrachtung schließen, ohne diese wenigstens anzudeuten, und hierbei die Fragen zu berühren, die uns bei dieser Gelegenheit und in Folge unserer oben ausgesprochenen Ansichten über die gesammte Formation der Artillerie eines Armeekorps auflösen möchten.

Es erscheint uns unabweifelhaft, daß in den Divisions-Batterien eine Verbindung von Haubitzen mit Kanonen nothwendig ist.

Um keinen Theil des Vortheils, den wir in Folge der größeren Wirkung des 12pfünders, in Bezug auf die den Divisionen zugetheilte geringere Geschützzahl, zu gewinnen meinen, aufzugeben, möchten wir den 12pfündigen Batterien Haubitzen zugetheilt wissen, die jenen Vortheil nicht verringern, wo möglich ihn erweitern. Möchten wir hierbei nicht dem Beispiele Oesterreichs folgen, welches den 12pfündigen Batterien lauge 7pfündige Haubitzen gibt?

Die Erörterung dieser Frage liegt außer den Grenzen dieser Zeilen, sie bedarf einer besondern vielseitigen Erwägung. Wenn wir sie auch gern beiseite sehen möchten, so möchten wir jedoch hierdurch unsere kurze 7pfündige Haubitze nicht gänzlich verdrängt sehen, wie dies in England, Frankreich, Holland, Belgien, Schweden, Norwegen und Bayern geschehen ist, sondern sie wie in Oesterreich neben der langen erhalten sehen, wir möchten sie in der 7pfündigen Haubitze Batterie beibehalten wissen.

Bei der von uns gedachten Bildung der ~~Reserve-~~ ~~Regiments-~~ ~~Artillerie~~ — des den vier 6spfündigen Fußbatterien des Regiments



ob in ihnen die Verbindung von Haubizen mit Kanonen von solchem Vortheil ist, daß dieser die Nachteile dieser Verbindung aufhebt? Der eigenthümliche, eng begrenzte Wirkungskreis der Reserve-Artillerie läßt uns dies bezweifeln, hierüber die Herbeiführung einer Entscheidung zu versuchen, liegt jedoch ebenfalls nicht in vorliegender Besprechung.

Ein Gleiches gilt von der Frage, ob der erweiterte Wirkungskreis der Fußbatterien gegenüber dem eingeengten der reitenden Batterien, nicht eine Verringerung der letzteren zu Gunsten der ersteren herbeiführen möchte, und hierbei, da es so wünschenswerth ist, daß man mit der gleichen Geschützanzahl die möglichst höchste Wirkung erziele, namentlich an Vermehrung der 12pfündigen Batterien gedacht würde?

Pro Regiment eine reitende Batterie weniger und dafür eine 12pfündige mehr? würde, nach unserer Ansicht, eine durch das System von 1842 wohlberichtigte Frage sein.

Wenn wir unserem Grundsatz, den Divisionen nur ein Minimum von Geschützen beizugeben, folgen, möchten wir jeder großen Division des Armeekorps nur eine 12pfündige Batterie zutheilen, so daß kleine Divisionen nur halbe 12pfündige Batterien erhielten.

Wir müssen zugeben, daß das letztere einige Inkonvenienzen haben würde, sie erscheinen uns jedoch klein im Vergleich zu dem Vortheile, den uns die strenge Befolgung des obigen Grundsatzes verspricht.

Wird hiernach verfahren, und erhält die Kavallerie-Division des Armeekorps eine reitende Batterie, so ergiebt sich die Verwendung der jetzt bestehenden Batterien eines Armeekorps folgendermaßen:

Die Divisions-Artillerie wird gebildet aus:

2 - 12pfündige und 1 reitenden Batterie.

Die Dispositions-Artillerie aus:

1 - 12pfündige, 1 - 7pfündige Haubitze und 2 reitenden Batterien.

Die Reserve-Artillerie aus:

4 - 6pfündigen Fußbatterien.

Erwägt man die Schwierigkeiten, welche der Leitung der Artillerie auf dem Schlachtfelde entgegenstehen —

Will man vollständig gesichert sein, daß jeder Theil der Schlachtlinie so viel und solche Artillerie hat, als der Gefechts- und das Terrain jedes Theiles, und der Widerstand den

jeder Theil findet, verlangt, daß man nirgends Artillerie überflüssig hat, während sie an anderen Orten oder zu besondern Zwecken mangelt —

Will man nach Möglichkeit gesichert sein, daß jeder höhere Befehl sicher und rasch den Untergebenen trifft, und von diesem entsprechend ausgeführt wird —

Und daß auch auf dem Schlachtfelde eine Versorgung dieser oder jener Batterie mit Munition aus den Beständen der Munitions-Kolonnen erfolgen kann —

so darf es der Artillerie auf dem Schlachtfelde an höhern Befehlshabern mit einer zahlreichen Adjutantur nicht fehlen.

Für obige Einteilung der Batterien eines Armeekorps halten wir, unter dem Regiments-Kommandeur, 1 Stabsoffizier als Kommandeur der Linien-Artillerie, der 1 Stabsoffizier als Kommandeur der Divisions-, und 1 Stabsoffizier als Kommandeur der Dispositions-Artillerie, unter sich hat, 1 Stabsoffizier als Kommandeur der Reserve-Artillerie, und 1 Stabsoffizier als Kommandeur der Munitions-Kolonnen, in Summa pro Artillerie-Regiment 6 Stabsoffiziere auf dem Schlachtfelde, für unbedingt nöthig, um gesichert zu sein, daß die Einsicht und das Genie des Höchstkommandirenden und des Artillerie-Kommandeurs, die entsprechenden vollen Wirkungen auf den Gang der Schlacht äußern können.

Glab im Januar 1852.

Schulze,

Premier-Lieutenant im 6. Artillerie-Regiment.

## XIV.

Bericht über die von der Königlich Niederländischen  
Artillerie im Jahre 1848 ausgeführten Versuche  
und Uebungen.

---

Die Niederländische Artillerie erfreut sich seit einer Reihe von Jahren einer Einrichtung, die einzig in ihrer Art dasteht und ganz dazu geeignet ist, unter dem Offizier-Korps einen regen wissenschaftlichen Geist, den Geist der Forschung und des Strebens nach Ausbildung und Vervollkommnung des Artillerie-Materials zu heben und zu fördern. Seitens der höchsten Stelle der Artillerie Hollands wird nämlich alljährlich ein kurzer Bericht über die in dem letzt vergangenen Jahre ausgeführten Versuche und Uebungen der Waffe zum Gebrauch für die Offiziere des Korps veröffentlicht, der je nach der Wichtigkeit der betreffenden Gegenstände die Versuche ausführlicher oder in allgemeinen Zügen darlegt. Diese Berichte, die unter dem Titel: *Personeel der Artillerie. Beknopt overzigt der proeven en werkdadige oefeningen, welke in dit jaar bij het personeel der Artillerie hebben plaats gehad, een en ander getrokken nit de deswegens ingediende verslagen* erscheinen, haben nicht allein wegen ihres offiziellen Ursprungs, sondern auch an und für sich einen so bedeutenden Werth, daß wir uns veranlaßt fühlen, dieselben dem Leser ausführlicher vorzuführen. Wir greifen aus naheliegenden Gründen nicht zu weit zurück und wählen als erste Mittheilung den Be-

Vertheilung.	Entfernung in Schritt.		Ladung in Kugeln		Muffen in d. d. m.		Anzahl Schuß.		Die Kugeln und Granaten haben angeklungen oder getroffen				Art des Feuers.	Anmerkungen.				
	leichte Epfänder	schwere von 12 d. m.	leichte Epfänder	schwere von 12 d. m.	leichte Epfänder	schwere von 12 d. m.	Epf.	Sch.	Epf.	Sch.	Epf.	Sch.			Epf.	Sch.		
Reitende Batterie bei Haag.	600	7	7	a	18	17	7	6	2	1	1	1	2	9	8	a) Nach der Schußtafel, Richtung nach dem schwarzen Kreise. b) Richtung nach dem Fuß der Scheibe.		
	800	7	7	a	25	25	5	8	1	1	1	1	7	18	9			
Feldbatterie zu Nimwegen.	600	7,5	7	a	20	20	10	4	6	7	1	7	3	2	2			
	800	7,5	7	2,50 b	50	47	13	11	8	9	8	21	21	6	6			
Feldbatterie zu Nimwegen.	600	7,5	7	4,50 b	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	800	7,5	7	2,50 b	18	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—			
Wimwegen.	700	7,5	7	3,40 b	30	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—			
	800	7,5	7	4,50 b	30	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—			
Wimwegen.	1000	7,5	7	5,70 b	30	10	2	—	—	—	—	—	—	—	—			
	1100	7,5	7	6,80 b	30	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Summe													184					
													11	2	250	18	75	26

Es verdient Erwähnung, daß von 184 zu Nimmwegen geschienenen Schüssen einer leichten Gypsändigen Batterie trotz der geringen Entfernungen, auf denen gefeuert wurde, nur 15 Treffer erzielt wurden; man glaubt die Ursache dieser schlechten Resultate dem Umstande zuschreiben zu müssen, daß man Kartuschen mit 0,75 Pfund bei dem Aufsatze für 0,70 Pfund Ladung anwandte, woher man auch auf den Fuß der Scheibe richtete. \*)

b) Der Marineleim zum Befestigen der Kugeln in den Holzspiegeln.

In Folge der günstigen Ergebnisse des Jahres 1847 wurde die reitende Batterie im Haag im August 1848 mit der feldkriegsmäßigen Munitionsausrüstung versehen, bei der die Kugeln mittelst Marineleims in den Spiegeln befestigt waren. Bei Granaten ist diese Befestigungsweise nicht anwendbar, da das Geschos hierzu erwärmt werden muß, eine Manipulation, welche mit geladenen Granaten unausführbar ist, das Laden nach der Befestigung im Spiegel aber wegen des Zündereintreibens und des dabei schwer zu vermeidenden Spaltens des Spiegels nicht vorthellhaft erscheint.

Nach Beendigung der Sommerübungen hat sich die Zweckmäßigkeit des Marineleims zu der genannten Befestigung von Neuem herausgestellt. \*\*)

c) Versuche mit sardinischen Zündlochstollen.

Im Jahre 1847 wurde die reitende Batterie im Haag mit neuen Geschützröhren versehen, welche Zündlochstollen nach Art der in der sardinischen Artillerie gebräuchlichen hatten. Durch diese Einrichtung wurde der doppelte Zweck beabsichtigt: eine leichtere Anbringung der Zündlochstollen bei neuen Geschützen und ein leichterer Ersatz beim Verschrauben. Für den Fall, daß diese Stollen sich nicht bewähren

\*) Man könnte diese Thatsache als einen Beweis ansehen, daß das Treffen aus dem Gyps 0,75 oder 0,70 niederländischen Pfunden (etwa 1 Pfund) unter Umständen sehr unsicher wird. D. R.

\*\*) Ist bei diesem

vorgekommen. D. R.

sollten, war angeordnet, daß die Geschütze mit den bisherigen zu versehen seien.

Zwei cylindrische Ausbohrungen, welche dieselbe Achse haben und deren unterste den größten Durchmesser besitzt, bilden das Loch für den Stollen (Fig. 5 Taf. I. Heft 1 dieses Bandes). Der kupferne Stollen paßt genau in diese Ausbohrung, ist jedoch von unten nach oben etwas kegelförmig verstärkt, so daß sein Eintreiben Kraft erfordert und dadurch ein Schluß entsteht, der das Entweichen von Pulvergas verhindert. Der über die Oberfläche des Rohres hinausragende Theil des Stollens ist mit einem Schraubengewinde versehen, auf welches eine eiserne Schraubenmutter greift, um das Einsinken des Stollens unmbglich zu machen. Ein Gpfänder und eine Haubitze der genannten Batterie sind bei den Versuchen mit den Schlagröhren und mit dem nassauischen und amerikanischen Schlaghammer (siehe weiter) verwendet worden, um diese Zündschkollen einer größeren Anzahl Schuß zu unterwerfen.

	aus dem Gpfänder	aus der Haubitze
Bei dem ersten Versuch geschahen	39 Schuß	46 Schuß
„ „ zweiten „	68 „	67 „
„ „ dritten „	25 „	— „
Im Ganzen daher	132 Schuß	113 scharfe

Schuß mit der Ladung No. 1. Aus dem Gpfänder geschahen außerdem noch 25 Salutschüsse mit 0,75 Pfund Ladung, aus 3 andern Gpfändern der Batterie wurden gleichfalls 26 und 25 solcher Schüsse gethan.

Nach den 5 ersten Schuß der beiden erstgenannten Geschütze mußte man die eiserne Mutter durch  $1\frac{1}{2}$  Umdrehungen anziehen; ein weiteres Festdrehen der Mutter war nach dem Berichte des Hauptmann van der Wijck, Kommandeur der Batterie, nicht erforderlich.

Bei zweien der zuletzt genannten Gpfänder mußten die Muttern nach 12 Schuß mit Randverkartuschen resp. durch  $1\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{2}$  Umdrehungen angezogen werden; bei dem dritten Gpfänder hätte man die Mutter durch  $\frac{1}{2}$  Umdrehung anziehen müssen, unterließ dies jedoch, da dann die sechskantige Mutter mit zwei ihrer Spitzen die höchste Fläche des Geschüßmetalles nicht berührt haben würde, eine Bedingung, die man für erforderlich erachtete, zumal dann das Richten über Bism und Korn erschwert worden wäre.

Die Zündlochhaken entsprachen bei diesem Versuche allen Anforderungen, nur war die in die Seele reichende Fläche bei drei Opfindern ein wenig ausgebildet.

d) Der Versuch mit dem nassauischen Schlaghammer.

Die Kommission für das leichte Feldartillerie-Material hatte einen Versuch empfohlen, den nassauischen Schlaghammer zum Abfeuern der Geschütze zu verwenden. Einige Nachteile des Perkussionsapparates der leichten Feldgeschütze hatten hierauf hingeleitet.

In Folge hiervon wurde der nassauische Schlaghammer zunächst bei einem eisernen Mörser und einem Mörser von 29 Zoll auf dem Schießplatze beim Haag unter Leitung des Kapitän Huguenin vom 1. Festungs-Artillerie-Regiment versucht. Aus dem Kanon geschossen 100 Schuß mit  $\frac{1}{2}$  englischer Ladung, einer Kugel und einem Vorschlage, und aus dem Mörser mit 75 Grad Elevation und einer Ladung von 1,5 Pfund 100 Bombenwürfe. Dabei wurden gewöhnliche papierne Schlagröhren und ein Piston mit breiterem und dickerem Rande, als bei den reglementsmäßigen, verwendet.

Die Entzündung geschah nach Wunsch, bei dem Mörser fand kein Versagen, bei dem Kanon in 5 Fällen ein solches statt, das der Berichtsteller dem ungeschickten Abzuge zuschreibt. Die Hüllen wurden in der Nähe des Geschützes wieder aufgefunden, die Pistons aber bis zu 20 Schritten fortgeschleudert.

Bei dem Kanon bemerkte man, daß der Hals des Hammers sich durch das Aufschlagen auf das Rohr nach der Rundung desselben gebogen hatte; dieser Rückschlag verursachte auch das Zerreißen der Abzugschnur. Auf den Rath des Oberst-Lieutenant de Brujin, des Chefs der Artillerie-Abtheilung des Kriegs-Ministeriums, wurde unter dem Fußstück des Hammers ein ledernes Kissen angebracht; dieses Mittel ließ bei der Fortsetzung des Versuchs die erwähnten Nachteile fortfallen.

Um diesen Hammer beim Mörser bei der Richtung von 75 Grad Elevation anwenden zu können, sah man sich genöthigt, das hintere Ende etwas abzufeilen, um dem Hammer eine freie Bewegung zu verschaffen; nachdem dies geschehen war, sah man sich bis auf ein paar maliges Zerreißen nicht mehr

Bemerkenswert mag hierbei werden, daß gleichzeitig die Erlaubnis gegeben wurde, bei diesem Versuche einen neuen in der Artillerie-Werkstatt gefertigten Perkussionsapparat zu probiren. Da der Versuch jedoch bereits beendigt war, so konnte diese Probe nicht zur Ausführung gelangen, ein Umstand, der nicht bedeutend zu beklagen ist, da der Apparat, obgleich sehr einfach, mit einem beweglichen Zündloch versehen war und dieses System im Allgemeinen große Nachteile mit sich führt. Diese Nachteile bestehen darin, daß die Kraft des Gasstromes der Schlagröhre, welche nicht unmittelbar auf die Kartusche wirkt, durch Feuchtigkeit, Regen und Wind vermindert und zerstreuet wird; daß Zündlochverstopfungen entstehen, indem Ueberbleibsel der Papierhülse aus dem beweglichen in das wirkliche Zündloch fallen, daß die Uebereinstimmung beider Zündlöcher Schwierigkeiten erzeugt, und daß endlich eine derartige Einrichtung niemals so einfach sein kann, als die, bei der der Hammer direkt auf das Zündloch wirkt.

Das Kriegsministerium wünschte, nachdem es Kenntniß von der guten Wirksamkeit der nassauischen Schlaghammer beim schweren Geschütz genommen hatte, zu wissen, ob die Kraft, mit der die Patronen fortgeschleudert werden, den Bedienungsmannschaften des leichten Feldgeschützes nicht gefährlich werden könne, wenn diese Vorrichtung bei letzteren angebracht sei. In Folge hiervon wurden aus einem leichten Gypsänder und einer Haubitze von 12 Liniem der reitenden Batterie im Haag 39 und 46 scharfe Schuß mit der Ladung No. 1 gethan, um zu untersuchen:

- 1) wo die Patronen bleiben;
  - 2) ob die herausgeworfenen Papierhülsen der Schlagröhren brennend und bis auf den Prozkaffen fliegen;
  - 3) ob der Schlaghammer auch bei diesen Geschützen sich bewährt.
- Die Schlaghammer waren aus dem oben angeführten Grunde mit Ledertüchern versehen. Die Geschütze standen unter einer Decke von ausgespanntem Rattun, um die Richtung der Patronen ermitteln zu können.

Dieser Versuch zeigte, daß die Patronen in der Mündung des Geschützes, zum Theil mit großer Kraft, fortgeschleudert wurden, die Papierhülsen bei der Probe vorbelagert wurden.



brennend herumflog, daß die Hammer keine Beschädigung erlitten und vollkommen gut wirkten, daß die geflochtenen Abzugriemen zuweilen rissen, daß No. 4 durch das Stück eines Zündhütchens eine unbedeutende Beschädigung im Gesicht erhielt, und daß bei vier Schlagröhren der Perkussionsfaß kein Feuer faßte, während alle übrigen die Ladung entzündeten.

Das Ergebnis dieser vorläufigen Prüfung war zu günstig, als daß man nicht eine weitere Ausdehnung derselben hätte wünschen sollen. Die Möglichkeit der Verwundung der Bedienungsmannschaften durch die mit Kraft fortgeschleuderten Niskons war das einzige Bedenken bei diesem höchst einfachen und sicher wirkenden Zündungsapparat. Ein gleicher Versuch wie beim Haag wurde denn auch zu Amersfoort, Nimwegen und Herzogenbusch ausgeführt, an letzterem Orte mit 2 leichten 12pfdern und der Ladung von 1,4 Pfund, während überall 50 Schuß per Geschütz geschahen. Da man bereits zu der Ueberzeugung gelangt war, daß die Niskons der Richtung der Zündlochachse folgen und nur selten, wahrscheinlich in Folge eines Anschlages gegen den Kopf des Hammers, nach der Seite oder in horizontaler Richtung abweichen, so wurde der Befehl gegeben, daß die Bedienungsmannschaften bei Beachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln auf ihren reglementsmäßigen Plätzen verbleiben sollten, um einigermaßen die mögliche Schwere der Verwundungen erachten zu können. Die genannten Maßregeln bestanden in Abwendung des Gesichts und in Benutzung von Schirmen.

Zu Amersfoort und Herzogenbusch nahm man keine Abweichung der Niskons von der Richtung der Zündlochachse wahr; die Kraft, mit der dieselben in die Höhe geschleudert wurden, suchte man durch den Umstand zu messen, daß sie erst 4 Sekunden nach dem Abfeuern wieder zur Erde fielen. Zu Nimwegen schlug ein Niskon so heftig gegen den Schirm von No. 2, daß dieser einen Eindruck erhielt, ein Vorfall, der auf die Bedienungsmannschaft einen nachtheiligen Eindruck machte.

Zu Herzogenbusch und Amersfoort wurden bei den gethanen 100 Schüssen 3 brennende Hülzen vorgefunden.

Die Hülzen bei keinem oder geringen Winde  
bei starkem von vorn wehendem Winde  
ste.

In Bezug auf die Entzündung waren die Ergebnisse außerordentlich günstig, da von den 100 Schuß der genannten Detaschements nur respectives 4, 2 und 0 versagten. Die 2 Versager zu Nimwegen konnten nicht der Wirksamkeit des Hammers zugeschrieben werden, da der Perkussionszylinder entzündet wurde, ohne die Schlagröhre in Brand zu setzen. Uebrigens ließen die Hammer einige Nachteile erkennen. Zu Herzogenbusch rissen Abzugriemen, zu Amersfoort fand dieses wiederholt statt und hatte der Hammer, mit dem sämtliche 100 Schuß gefeuert waren, eine bedeutende Krümmung nach der Oberfläche des Rohres erhalten, in Nimwegen endlich brach bei dem 6pfer nach dem 10., und bei der Haubitze nach dem 17. Schuß der Bügel zur Befestigung des Abzugriems. Bemerkenswert zu werden, daß sämtliche in Delft gefertigte Hammer, einigermaßen verschieden von denen zuerst beim Haag benutzten waren. Die Delftschen waren schwerer am Kopf und die Eisenmasse an dem Hals rückwärts der Stärke weniger vorteilhaft verteilt, dem ersten Umstande schrieb man die größere Kraft zu, mit der der Hammer rückwärts geworfen wurde, während der Hals des Hammers, der dadurch mehr zu leiden hatte, weniger Widerstand leisten konnte. Als der Versuch in Nimwegen mit den Hammers aus dem Haag fortgesetzt wurde, entsprachen diese besser dem Zwecke, es zeigte sich aber ein neuer Mangel. Der durch das dem Zündloch entzündende Pulvergas auf das Rücken zurückgeworfene Hammer wurde auf das Rohr so kräftig zurückgeschleudert, daß der obere Rand des Zündlochs dergestalt beschädigt wurde, daß man bei dem 50ten und letzten Schusse nur mit Mühe die Schlagröhre einsetzen konnte. Bald nach Beendigung dieses Versuches gab der Oberst-Leutnant de Bruijn einen amerikanischen Hammer zur Untersuchung, welcher vor dem russischen nach den ersten Proben mehrere Vorteile darbieten schien, so daß man den russischen nicht weiter zum Versuche zog.

e) Versuche mit dem der Artillerie der Vereinigten Staaten entlehnten Schlaghammer.

Die Einrichtung dieses Hammers (siehe Fig. 6) ist einfach und zweckentsprechend. Eine Abzugschnur, kein Riemen, wird durch eine röhrenartige Öffnung a gezogen und vor dem Herausziehen durch ei-

nen Knoten b geschützt. Reißt die Schnur, ein Umstand der wenig zu befürchten ist, da der Hammer nicht zurückschlägt, so ist eine neue während der Zeit des Ladens leicht zu befestigen. Der Hammer bewegt sich um eine Spindel e, die in einem Regel endigt und vor dem Herausziehen gesichert ist. Ist der Hammer nach hinten übergelegt, so wird sein verstärkter Theil an dem länglichen Bolgenloch od von der Spindel unterstützt. Dieses längliche Loch bewirkt, daß der abgezogene Hammer unmittelbar, nachdem die Schlagröhre Feuer gefangen hat, sich der Wirkung des aus dem Zündloche strömenden Pulvergasen entziehet.<sup>\*)</sup> Der Vortheil dieser Einrichtung ist ein doppelter, erstens hat das Pulvergas keine Wirkung auf den Hammer, welche die bei dem nassautischen Hammer angegebenen Nachteile mit sich führt und zweitens ist das Seitwärtsfortfliegen der Pistons nicht zu fürchten.

Die Brauchbarkeit dieses Hammers ließ bei einem von der retenden Batterie im Haag angestellten Versuch bei 25 scharfen Schuß mit 0,75 Pfund Ladung aus einem leichten Gypsänder nichts zu wünschen übrig. Alle Schlagröhren hatten die Ladung entzündet, der Hammer entzog sich so schnell dem Gasstrom, daß dieser kein Zurückschlagen bewirken konnte, keine brennenden Hölzen wurden aufgefunden, die Pistons hatten eine unschädliche Bahn verfolgt. Obgleich keine der Bedienungsnummern, die auf ihren Posten während des Schießens blieben, verwundet war, so erschien die gethane Schußzahl doch zu gering, um mit Sicherheit annehmen zu können, daß dies beim leichten Feldgeschütz nie vorkommen könnte. Obgleich das Vorstehende diesen Hammer sehr empfahl, so sichten die Einführung beim leichten Feldartillerie-Material doch noch von weiteren Proben im Bezug auf die Fortschleuderung der Pistons abhängig gemacht werden zu müssen. Dieser Vorschlag wurde dem Kriegsministerium eingereicht; dasselbe veröffentlichte unterm 12. September folgende Anordnung:

\*) Er wird nämlich durch denselben Ruck der Abzugschnur, welche das Aufschlagen des Hammers auf das Zündloch hervorbringt, auch, vermöge des Schließes in seinem Arm, vom Zündloch sogleich nach seiner Wirkung zurückgezogen, und es liegt in dieser einfachen Einrichtung eine sehr wesentliche Verbesserung der Perforationszündung. D. R.

1) Daß bei dem beabsichtigten Umtausch der Feldgeschütze jedes derselben mit zwei leßtversuchten Hammern ausgerüstet werden solle, welche den Namen „Schlaghammer des leichten Feldgeschütze“ führen.

2) Daß die bisher bestehenden Perkussionsapparate mit Umboß vorläufig aufbewahrt werden sollten, damit wenn sich in Zukunft Gefahr für die Bedienungsmannschaft herausstelle, man auf diese wieder zurückkommen könne.

3) Daß für die Verwendung dieser Schlaghammer bei allen übrigen Geschützen bereits die erforderlichen Vorbereitungen getroffen seien.

Der bekannte Uebelstand der Fortschleuderung der Pistons veranlaßte den Major van Meurs, Unterdirektor der Artillerie-Werkstatt, den Hammer mit einer Lippe zu versehen, welche das Piston nach der Schlagwirkung mit zurückführt (siehe Fig. 7). Laut Befehl des Kriegsministeriums sollte dieser Schlaghammer an einem leichten 12pfünder versucht werden; bei der Probe erwies er sich vorthellhaft, doch verhinderte der untere Theil a der Pistons des bestehenden Modells, an dem die Paplerhülse festgewürgt wird, das Fortführen der Pistons. Um diesem Gebrechen Abhilfe zu verschaffen, entwarf der Feuerwerks-Hauptmann Moser eine neue Form der Pistons, in deren Ausbhlung b die Hülse mit einem aus 4 Theilen Harz, 2 Theilen Wachs, 2 Theilen Pech, 1 Theil venetianischem Terpenthin und 10 Theilen fein geriebenem und gut geschlemmten Ziegelslein bereiteten Mastix befestigt wurde. Die untere Fläche dieses Pistons war abgerundet, damit es sich auch bei etwaigem schiefen Stande der Bündelcher, zweckmäßig an das Rohr lehne und der Schlag des Hammers nicht gebrochen werde.

Die später nach Herzogenbusch, Nijmegen und Amersfoort gesendeten Batterien waren bereits mit den leßt beschriebenen Hammern aber noch mit gewöhnlichen Schlaghähren versehen.

e) Die Brauchbarkeit der Papierschlageröhren bei Verwendung des Hammers des leichtesten Feldgeschützes und des rassaufschien Schlagsammers.

Detachement.	Ge sch ü ß.	Art des Hammers.	Anzahl Schuß.	V e r f a g e r.		Wahrscheinliche Ursache.
				Der Perkussionsstoß löste Feuer ohne Schlageröhre zu entzünden.	Der Perkussionsstoß löste kein Feuer.	
Delft . . . . .	24pfünder . . . . .		100	—	5	Ungeduldigkeit im Abzuge.
Delft . . . . .	Mörser von 25 duim		100	—	—	
beim Haag . . . . .	leichter 6pfünder . . . . .		85	—	4	Das Pißon wurde so aufgeschlagen, daß der Rand schief auflag.
Amersfoort . . . . .	leichter 6pfünder . . . . .		100	—	—	
Blimwegen . . . . .	Haubtze von 12 duim		127	2	—	
Wassgenbusch . . . . .	leichter 12pfünder . . . . .		100	—	4	
beim Haag . . . . .	leichter 6pfünder . . . . .	des leichtesten Feldgeschützes.	25	—	—	
Summa			637	15		

In Bezug auf die Entzündung waren die Ergebnisse außerordentlich günstig, da von den 100 Schuß der genannten Detaschements nur respectiv 4, 2 und 0 versagten. Die 2 Versager zu Nijmegen konnten nicht der Wirksamkeit des Hammers zugeschrieben werden, da der Perkussionszapf entzündet wurde, ohne die Schlagbohr in Brand zu setzen. Uebrigens ließen die Hammer einige Nachteile erkennen. Zu Herzogenbusch rissen Abzugriemen, zu Amersfoort fand dieses wiederholt statt und hatte der Hammer, mit dem sämtliche 100 Schuß geschossen waren, eine bedeutende Krümmung nach der Oberfläche des Rohres erhalten, in Nijmegen endlich brach bei dem 65ten nach dem 10., und bei der Haubitze nach dem 17. Schuß der Bügel zur Befestigung des Abzugriems. Bemerkenswert zu werden, daß sämtliche in Delft gefertigte Hammer, einigermaßen verschieden von denen zuerst beim Haag benutzten waren. Die Delftschen waren schwerer am Kopf und die Eisenmasse an dem Hals war rückwärts der Stärke weniger vorteilhaft verteilt, dem ersten Umstande schrieb man die größere Kraft zu, mit der der Hammer rückwärts geworfen wurde, während der Hals des Hammers, der dadurch mehr zu leiden hatte, weniger Widerstand leisten konnte. Als der Versuch in Nijmegen mit den Hammers aus dem Haag fortgesetzt wurde, entsprachen diese besser dem Zwecke, es zeigte sich aber ein neuer Mangel. Der durch das dem Zündloch entweichende Pulvergas auf das Riffen zurückgeworfene Hammer wurde auf das Rohr so kräftig zurückgeschleudert, daß der obere Rand des Zündlochs dergestalt beschädigt wurde, daß man bei dem 50ten und letzten Schusse nur mit Mühe die Schlagbohr einsetzen konnte. Bald nach Beendigung dieses Versuches gab der Oberst-Lieutenant de Bruijn einen amerikanischen Hammer zur Untersuchung, welcher vor dem holländischen nach den ersten Proben mehrere Vorteile darzubieten schien, so daß man den holländischen nicht weiter zum Versuche zog.

- e) Versuche mit dem der Artillerie der Vereinigten Staaten entlehnten Schlaghammer.

Die Einrichtung dieses Hammers (siehe Fig. 6) ist einfach und zweckentsprechend. Eine Abzugsnur, kein Riemen, wird durch eine röhrenartige Öffnung a gezogen und vor dem Herausziehen durch ei-

nen Knoten b geschützt. Reißt die Schnur, ein Umstand der wenig zu befürchten ist, da der Hammer nicht zurückschlägt, so ist eine neue während der Zeit des Ladens leicht zu befestigen. Der Hammer bewegt sich um eine Spindel e, die in einem Regel endigt und vor dem Herausziehen gesichert ist. Ist der Hammer nach hinten übergelegt, so wird sein verstärkter Theil an dem länglichen Bolzenloch od vor der Spindel unterstützt. Dieses längliche Loch bewirkt, daß der abgezogene Hammer unmittelbar, nachdem die Schlagröhre Feuer gefangen hat, sich der Wirkung des aus dem Zündloche strömenden Pulvergasen entziehet.<sup>\*)</sup> Der Vortheil dieser Einrichtung ist ein doppelter, erstens hat das Pulvergas keine Wirkung auf den Hammer, welche die bei dem nassaulischen Hammer angegebenen Nachtheile mit sich führt und zweitens ist das Seitwärtsfortfliegen der Pistons nicht zu fürchten.

Die Brauchbarkeit dieses Hammers ließ bei einem von der retenden Batterie im Haag angestellten Versuch bei 25 scharfen Schuß mit 0,75 Pfund Ladung aus einem leichten Gpänder nichts zu wünschen übrig. Alle Schlagröhren hatten die Ladung entzündet, der Hammer entzog sich so schnell dem Gasstrom, daß dieser kein Zurückschlagen bewirken konnte, keine brennenden Hälzen wurden aufgefunden, die Pistons hatten eine unschädliche Bahn verfolgt. Obgleich keine der Bedenkennummern, die auf ihren Posten während des Schießens blieben, verwundet war, so erschien die gethane Schußzahl doch zu gering, um mit Sicherheit annehmen zu können, daß dies beim leichten Feldgeschütz nie vorkommen könnte. Obgleich das Vorsehende dieses Hammer sehr empfahl, so schien die Einführung beim leichten Feldartillerie-Material doch noch von weiteren Proben im Bezug auf die Fortschleuderung der Pistons abhängig gemacht werden zu müssen. Dieser Vorschlag wurde dem Kriegsministerium eingereicht; dasselbe veröffentlichte unterm 12. September folgende Anordnung:

\*) Er wird nämlich durch denselben Ruck der Abwaschnur, welche das Aufschlagen des Hammers auf das Rand<sup>2</sup> bringt, auch, vermöge des Schließes in seinem H<sup>2</sup> gleich nach seiner Wirkung zurückgezogen, einfachen Einrichtung eine sehr wesentliche Luffschonung.

1) Daß bei dem beabsichtigten Umtausch der Feldgeschütze jedes derselben mit zwei lehtversuchten Hammern ausgerüstet werden solle, welche den Namen „Schlaghammer des leichten Feldgeschützes“ führen.

2) Daß die bisher bekandenen Perkussionsapparate mit Ambos vorräthig aufbewahrt werden sollten, damit wenn sich in Zukunft Gefahr für die Bedienungsmannschaft herausstelle, man auf diese wieder zurückkommen könne.

3) Daß für die Verwendung dieser Schlaghammer bei allen übrigen Geschützen bereits die erforderlichen Vorbereitungen getroffen seien.

Der bekannte Uebelstand der Fortschleuderung der Pistons veranlaßte den Major van Meurs, Unterdirektor der Artillerie-Werkstatt, den Hammer mit einer Lippe zu versehen, welche das Piston nach der Schlagwirkung mit zurückführt (siehe Fig. 7). Laut Befehl des Kriegsministeriums sollte dieser Schlaghammer an einem leichten 12pfänder versucht werden; bei der Probe erwies er sich vorthellhaft, doch verhinderte der untere Theil a der Pistons des bestehenden Modells, an dem die Papierhülse festgewürgt wird, das Fortführen der Pistons. Um diesem Gebrechen Abhilfe zu verschaffen, entwarf der Feuerwerks-Hauptmann Moser eine neue Form der Pistons, in deren Ausbhlung b die Hülse mit einem aus 4 Theilen Harz, 2 Theilen Wachs, 2 Theilen Pech, 1 Theil venetianischem Terpenthin und 10 Theilen fein geriebenem und gut geschlemmten Ziegelstein bereiteten Mastix befestigt wurde. Die untere Fläche dieses Pistons war abgerundet, damit es sich auch bei etwaigem schiefen Stande der Zündbüchse, zweckmäßig an das Rohr lehne und der Schlag des Hammers nicht gebrochen werde.

Die später nach Herzogenbusch, Nijmegen und Amersfoort gesendeten Batterien waren bereits mit den leht beschriebenen Hammern aber noch mit gewöhnlichen Schlagrohren versehen.



c) Die Brauchbarkeit der Pulvergeschlagbbrenn bei Verwendung des Hammers des leichtesten  
 Geldgeschuß und des massaufischen Schlaghammers.

Detachement.	U e s t u ß.	Art des Hammers.	Anzahl Schuß.	B e r e c h n u n g.		Wahrscheinliche Ursache.
				Der Pulver- schuß ohne Schlagbbrenn zu entzünd.	Der Pulver- schuß ohne Schlagbbrenn kein Feuer.	
Delft . . . . .	24pfänder . . . . .	} massaufischer	100	—	5	Ungeduld im Abzuge. Das Pulver wurde so aufgeschlagen, daß der Rand schlief auslag.
Delft . . . . .	Mörser von 25 duim		100	—	—	
beim Haag . . . . .	leichter 6pfänder . . . . .		85	—	4	
Amersfoort . . . . .	leichter 6pfänder . . . . .		100	—	—	
Winnwegen . . . . .	Quabbe von 12 duim	} des leichtesten Geldgeschuß.	127	2	—	
Hertzogenbusch . . . . .	leichter 12pfänder . . . . .		100	—	4	
beim Haag . . . . .	leichter 6pfänder . . . . .		25	—	—	
Summa			637	} 15		

Die Anzahl von 15 Versagern bei 637 Schuß oder 2,35 Prozent kann als eine sehr geringe betrachtet werden, namentlich mit Rücksicht auf die früher im Gebrauch befindlichen hölzernen Schlagröhren.

### g) Frikktions Schlagröhren niederländischer Erfindung.

Auf den Vorschlag der Kommission für das leichte Feldartillerie-Material bestimmte der Kriegsminister, daß für  $\frac{1}{3}$  der Schüsse Frikktions Schlagröhren nach bayerischem Modell in den Prokassen der Feldbatterien mitgeführt werden sollten. Diese Zuthellung von Frikktions Schlagröhren als Hülfzündung für das leichte Feldgeschütz, veranlaßte den Feuerwerks-Hauptmann Mosser sich mit der Konstruktion einer Frikktions Schlagröhre zu beschäftigen, die in allen Laboratorien ohne besondere Schwierigkeit gefertigt werden kann, in alle Zündlöcher paßt und die Bedienungsmannschaften nicht beschädigt. Der Sergeantmajor Klumpp verfertigte in Folge hiervon im Laboratorium zu Delft folgende Schlagröhre. Auf einer pergamentenen Hülse ist ein kleines Röhren von Leder rechtwinklig befestigt, in letzterem befindet sich ein Stückchen gerollter Kupferdraht, ein anderes Ende Kupferdraht, das von oben nach unten durch das Röhren geht, verbindet das gerollte Stück beim Abziehen seinen Platz zu verändern. Durch den gerollten Draht geht ein Stück in der Mitte zusammengebogenen Kupferdrahts, dessen Dese aus dem Röhren hinausreicht, während die beiden Enden beim Abzuge die Reibung verursachen und den Frikktionsfaß entzünden.

Bei der reitenden Batterie im Haag wurden 150 solcher Schlagröhren bei einem Kanon und einer Haubitze probirt, es ergaben sich dabei 15 Versager und zwar:

bei 10 wurde das Lederröhren vollständig von der Hülse abgerissen;

bei 5 wurde der Kupferdraht herausgerissen, ohne daß der Frikktionsfaß entzündet wurde.

Die Zahl von 10 Versagern auf 100 Schuß bei für die Schlagröhren günstigen Verhältnissen muß als eine sehr große erkannt werden. Die Aufbewahrung hat stets auf Frikktions Schlagröhren einen nachtheiligen Einfluß; die Befechtung, daß die aus Papier und Leder bestehenden genannten Schlagröhren diesem Einflusse sehr stark

ausgesetzt sein werden, ist daher eine nabellegende. Die Befestigung des ledernen Röhrchen an der Hülse mittelst eines leimartigen Stoffes, die sich bei der Probe schon unzweckmäßig erwies, wird durch eine feuchte Atmosphäre noch bedeutend gebrechlicher werden. Hiernach hat die versuchte Friktionsschlagröhre so viel gegen sich, daß ihre Einführung nicht rathsam; jede andere bessere Schlagröhre dieser Art wird jedenfalls eine längere Zeit bei einer Batterie aufbewahrt werden müssen, ehe man über ihre Brauchbarkeit ein entscheidendes Urtheil abzugeben vermag.

#### b) Prüfung von Richtschraubentzissen.

Im Juli 1848 wurden acht Richtschraubentzissen von der Werkstatt zu Delft an die reitende Batterie im Haag zum Versuche gesendet. Dieselben waren aus vulkanisirtem Gummi in eisernen Formen gegossen, 11 Millimeter dick, mit einem vorstehenden Rande und an dem Umfange mit einer Schnur und zwei Bänderriemen versehen, welche in hierzu bestimmten Einschnitten mittelst zweier kupfernen Bolzen mit Scheiben befestigt waren. Ein Zissen bei einem leichten 6pfünder und eins bei einer Haubitze von 12 duim in Gebrauch genommen und der Wirkung von 75 scharfen Schuß ausgesetzt, wurden an den Stellen, an denen die Bänderriemen mit den kupfernen Bolzen befestigt sind, durchgeschuert. Dasselbe fand bei 5 anderen bei den gewöhnlichen Exerzier-Übungen verwendeten Zissen dergestalt statt, daß dieselben vollständig unbrauchbar wurden.

Im August wurden 4 neue von demselben Stoff gefertigte, aber 5 Millimeter stärkere Zissen zum Versuche gezogen, bei denen die kupfernen Bolzen fortgelassen waren. Mit einem dieser Zissen geschahen 25 Mandverschüß, bei Anwendung eines anderen 25 blinde und 25 scharfe Schüsse, ohne daß dieselben Mängel zeigten.

Im November wurden außerdem zwei Richtschraubentzissen von derselben Abmessung als die letzteren der Batterie im Haag zum Versuche übergeben, bei denen die Schnur und die Bänderriemen am Rande in einer Rinne befestigt waren.

Die Gelegenheit hat noch gefehlt, die beiden letzten Arten genügend zu erproben; es hat sich aber ergeben, daß das Auf- und Niederschrauben der Richtschraube leichter bewerkstelligt wird, als bei den ersten Zissen.

i) Die Probe mit einem federharten Zündlochbohrer.

Die Kommission für das leichte Feldartillerie-Material hatte mehrfach Gelegenheit gehabt, die Unbrauchbarkeit des bestehenden Zündlochbohrers bei Verstopfungen des Zündlochs mit Kartuschbeutelzeug zu erkennen und hatte sich demnach bemüht, dem Kriegsministerium einen zweckmäßigen Zündlochbohrer vorzulegen. Ein Mitglied der gedachten Kommission, Kapitain van Raden des Feldartillerie-Regiments, hatte einen Zündlochbohrer von der Härte einer Stahlfeder erdacht, der ein schwaches Gewinde und einen Kopf mit einer Oeffnung besaß, damit man eine gewöhnliche eiserne Nadel hindurch stecken und diese als Hebel benutzen könne. Nach dem Berichte des Major van Wassenaer hat dieser Zündlochbohrer zu Nimwegen bei einer Zündlochverstopfung durch ein Stück der Schlagschreibhülse gute Dienste geleistet, bei einer späteren Verstopfung durch Kartuschbeutelzeug brach jedoch die Spitze ab; nichts desto weniger ist der Bohrer besser als der bestehende.

k) Versuche in Bezug auf die Anbringung des Gepäcks der Bedienungsmannschaften an der Lafette.

Als Vorsitzender der Kommission für das leichte Feldartillerie-Material erklärte sich der General Falter gegen das Aufsitzen der Bedienungsmannschaften, hielt es aber vortheilhaft, das Gepäck derselben auf den Lafetten zu befestigen. Mit dem letzten Vorschlage wurde beabsichtigt:

- 1) eine geringere Ermüdung der Leute, damit sie erforderlichen Falls größere Anstrengungen ertragen können;
- 2) schnellere Bewegungen während der Bedienung und der Manöver;
- 3) eine Verringerung des Rücklaufs, während außerdem vielleicht der Vortheil daraus erwächst, daß die Leute in entscheidenden Momenten länger bei ihrem Geschütz, das ihre Habseligkeiten trägt, verbleiben.

Das Kriegsministerium hielt diesen Vorschlag einer weiteren Beachtung werth; er wurde demzufolge zu Herzogenbusch und Nimwegen einem Versuche unterworfen. In Nimwegen wurde die Probe

am schnellsten vorgenommen, wobei es dem Oberst-Lieutenant Dinanau glückte, die 5 Tornister der Bedienungsmannschaften mittelst 7 Riemen an dem Block eines leichten Gpfänders zu befestigen.

Eine vorläufige Probe, bei der einige Schüsse mit der Ladung von 0,75 Pfund und Kugeln g-f-Haben, ergab Folgendes:

Das Abnehmen der Tornister und Befestigen auf dem Laffetenblock geschah in 2 bis 3, das Wiederlosmachen und Umhängen derselben in 1 bis 2 Minuten. Bei dem Fahren und auch bei den Kehrtwendungen waren die Tornister nicht hinderlich, die Bedienung des Geschützes wurde nicht im geringsten erschwert, der Rücklauf war bei einem mit 5 Tornistern von 42 Pfund beschwerten Blocke fast um 0,75 Ellen geringer, als bei einer unbeschwerten Laffete. Die Tornister blieben während des Fahrens und des Feuerns unverrückt fest, die Bedienungsmannschaften zeigten bei der Bedienung wie auf dem Marsche eine größere Freiheit der Bewegung und erkannten dies dankbar an.

Nach diesem günstigen Erfolge wurde der Versuch zu Nimwegen bei einer ganzen Gpfändigen leichten Batterie fortgesetzt und besonders darauf gerücksichtigt, ob durch die Belastung der Laffeten kein Nachtheil herbeigeführt würde. Es sollten wiederholte Märsche bei schlechten Wegen und schlechtem Wetter ausgeführt werden, um die Nachtheile kennen zu lernen, die etwa aus der Beschmutzung der Tornister entstehen könnten, außerdem sollten 200 Schuß von der Batterie geschehen, um die Festigkeit der Anbringung der Tornister, so wie die etwa vorkommenden Beschädigungen derselben zu untersuchen.

Aus dem während des Versuchs von dem Kapitain Rulis van Leeuwen geführten Tagebuche erhellt, daß in Summa 82 Stunden auf Märschen, zum Theil auf absichtlich gewählten sehr schmutzigen und mit Wasseransammlungen versehenen Wegen, zugebracht wurden und daß während dieser Märsche auch die genannte Schußschaden. Man erkannte hiebei keinerlei Nachtheile, selbst; habungs- und Herstellungsarbeiten wurden bei den belasteten mit Leichtigkeit ausgeführt; der Versuch hatte demnach ein sehr gutes Resultat.

1) Die an dem leichten Feldartillerie-Material bei den Versuchen und Uebungen vorgekommenen Mängel.

Das niederländische leichte Feldartillerie-Material, von dem vorstehend wiederholt Erwähnung geschehen, ist in seinen Hauptzügen im 27. Bande des Archivs für die Offiziere der Königl. Preuss. Artillerie- und Ingenieur-Korps dargelegt worden; wir beziehen uns auf die erwähnte Darstellung.

Zu Herzogenbusch.

Bei dem Feuern von 50 Schuß aus jedem von 2 leichten 12pfündern mit Kugeln und 1,4 Pfund Ladung, brachen von 4 Handspeichen die Eisenbeschläge ab, so daß die Handspeichen augenblicklich unbrauchbar waren.

Bei einem dieser Rohre brachen beim 44. Schusse die 3 Schrauben, die das vordere Richtkorn festhalten, ab, so daß sich das Korn beim Feuern nach und nach lösbsete. Nach dem Schießbuche sind mit dem betreffenden Rohre im Ganzen 498 scharfe und 301 blinde Schüsse geschehen.

Bei den Manövern der vereinigten Waffen ereignete sich beim Feuern mit Manöverkartuschen eine Zündlochverstopfung durch Kartuschbeutelzeug, wodurch das Geschäß über eine halbe Stunde gefechtsunfähig wurde. Der Major de Casembroot bemerkt, daß sich das Nichtvorhandensein eines Zündlochstempels mit Hammer hierbei sehr fühlbar machte.

Zu Nijmegen.

Beim Verfeuern von 200 Schuß mit der leichten Exerzierbatterie nahm man die nachfolgenden Mängel wahr:

Wiederholt sprangen die Kartuschen aus den Fächern.

Eine Handspeiche eines Gpfänders und einer Haubitze brachen.

Zwei Hammer des Perkussionsapparates rissen im Halse.

Eine Zündlochverstopfung durch die Reste einer Schlagröhre wurde mittelst des federharten Zündlochbohrs in ungefähr einer Minute beseitigt.

Das vordere Richtkorn verschob sich während des Feuerns um ein Millimeter, da die dasselbe festhaltenden Schrauben sich löseten. Im Ganzen waren mit diesem Rohre 55 scharfe und 78 Manöver-

Schuß geschehen. Nachdem dieser Fehler bemerkt worden, geschahen fernere 85 scharfe Schuß, ohne daß derselbe sich vergrößerte.

Bei dem 17. Schuß aus der Haubitze zeigte sich eine Zündlochverstopfung durch Kartuschbeutelzeug; bei dem Versuche, dieselbe zu beseitigen, zerbrach der federharte Zündlochbohrer.

#### Zu Amersfoort.

Nach 50 Schuß mit Feldladung und Geschosß riß der Laffetenblock der Haubitze von dem Schwanzbeschlage ab bis auf eine Länge von 0,4 Ellen auf, so daß man es vorzog, einen neuen Block an seiner Stelle der Laffete zuzuhellen. Diese Laffete hatte im Ganzen ausgehalten: 39 Schuß mit Kartätschen, 59 mit Feld-, und 202 mit schwacher Ladung.

#### Beim Haag.

Bei 100 Schuß wie zu Amersfoort zeigte sich die Speiche eines Laffetenrades der Haubitze in der Längsrichtung gespalten.

Bei 64 blinden Schuß aus einem Gysder kam eine Zündlochverstopfung durch Kartuschbeutelzeug vor. Obgleich die Beseitigung derselben mittelst eines Zündlochbohrers vorsichtig versucht wurde, so brach die Spitze des Bohrers dennoch ab, so daß das Geschosß zeitweise unbrauchbar war. Später wurde die Verstopfung in der Geschüßgießerei mit Hilfe eines stählernen Stempels fortgeschafft.

Im April zerbrach ein Laffetenrad bei einer Exerzirübung vollständig; in Folge dieses Umstandes wurde die Dicke des Radreifens allgemein bis zu 1,3 duim vergrößert.

Im September brach ein Rad dergestalt, daß die Nabe auf die Erde fiel. Das Brechen eines Rades und Spalten einer Speiche kam außerdem noch bei einem Prograde vor.

Das Zerbrechen von 5 Rädern seit dem Jahre 1843 bei der im Haag stationirten Batterie, die im September 1847 neues Material in Gebrauch genommen hatte, veranlaßte den General-Major Falter zu dem Antrage, daß für die Vorderwagen stärfere Räder angenommen werden müßten, da er zu der Ueberzeugung gekommen, daß die erforderliche Verstärkung nicht durch einen stärferen Reifen allein bewirkt werden könne.

In Folge hiervon ordnete das Kriegsministerium die Lieferung an, inwiefern die Räder der leichten Gysder zu



dieselbe lieferte den Beweis, daß die einzelnen Theile dieser Räder nicht den an sie zu stellenden Forderungen entsprachen, woher durch Verfügung vom 2. November 1848 die folgenden Dimensionen für die Räder festgesetzt wurden:

	Hobe Räder No. 3 für die Haubtze von 15 duim und den leichten 12pfänder.	Hobe Räder No. 4 für die Haubtze von 12 duim und den leichten 6pfänder.
Die Nabe lang . . . . .	0,33 duim	0,33 duim
" " im T . . . . .	0,305 "	0,295 "
Anzahl der Speichen pro Rad . . . . .	12	12
Speichenlänge zwischen den Zapfen . . . . .	0,47 "	0,412 "
" " breite an der Nabe . . . . .	0,087 "	0,08 "
" " in der Mitte . . . . .	0,07 "	0,065 "
" " an der Felge . . . . .	0,063 "	0,058 "
" " stärke an der Nabe . . . . .	0,058 "	0,05 "
" " in der Mitte . . . . .	0,045 "	0,041 "
" " an der Felge . . . . .	0,048 "	0,044 "
" " im Nabenzapfen . . . . .	0,03 "	0,026 "
" " im Felgenzapfen . . . . .	0,028 "	0,025 "
Felgenbreite . . . . .	0,088 "	0,078 "
" " Höhe . . . . .	0,09 "	0,058 "
Nelßenbreite . . . . .	0,07 "	0,06 "
" " stärke . . . . .	0,013 "	0,013 "
Breite der Nabenringe . . . . .	0,034 "	0,034 "
Stärke " . . . . .	0,01 "	0,007 "
Höhe des beschlagenen Rades . . . . .	1,44 "	1,44 "
Stärkung der Speichen . . . . .	0,07 "	0,07 "
Gewicht des Rades . . . . .	94 Pfd. Niederl.	78 Pfd. Niederl.

Außer den obigen Mängeln haben sich im Jahre 1848 bei den Exerzierübungen und dem Schießen folgende Mängel bei dem leichten Feldartillerie-Material gezeigt:

Es brachen zu

Herzogenbusch, Nlimwegen, Venloo, Amersfoort, beim Haag.				
Deichseln 1	—	1	3	3
und Bracken 5	—	2	—	15

Die Zahl der Deichselbrüche ist mit Rücksicht auf den großen Lenkungswinkel, den das leichte Material gestattet, eine bedeutende, die Zahl der Brackenbrüche im Haag, die zum Theil durch das unebene Übungsterrain erklärlich, ist nichts desto weniger eine sehr große zu nennen.



In Bezug auf den Rücklauf ergaben die Messungen bei 200 scharfen Schuß der Batterie zu Nimwegen, daß bei dem nach k belasteten Laffetenblock derselbe sich um beinahe einen Schritt geringer stellte, als bei unbelasteter Laffete, er war im Mittel

nach jedem Schuß . 2,50 Ellen,  
nach zwei Schüssen . 4,78 "  
nach drei Schüssen . 7,33 "

wenn man in den letzten Fällen die Laffete nach dem Abfeuern nicht im Geringsten bewegte.

Zum Schlusse wird die Lektüre zweier <sup>1</sup> des Militaire Spec-  
tator von 1848 anempfohlen. Der erste <sup>1919</sup> von dem Buchen  
der Geschützrohre, der zweite von den Räder. . . leichten Feldartil-  
lerie-Materials.

m) Versuche mit einer Wagenschmiere aus Palmseife.

Die Palmseif-Wagenschmiere ist von verschiedenen Detaschements, namentlich in Herzogenbusch, versucht worden. Nach einer Bewegung von nur 4 Stunden waren die Achsschenkel am vorderen und hinteren Ende trocken gelaufen, man hielt die Achsschmiere daher nicht für vorthellhaft.

n) Versuche mit der Wagenschmiere von Walen und von van der Borcht.

Von dem Regiment reitender Artillerie wurde zu Amersfoort die Wagenschmiere Walen für Fahrzeuge und Maschinen im Vergleich mit Palmseife und Magwillschmiere versucht. Der ersteren wurde nach unter gleichen Verhältnissen angestellten Proben der Vorrang eingeräumt und zwar aus folgenden Gründen:

- 1) weil sie sich gleichmäßiger an den Achsschenkeln vertheilt,
- 2) weil die Achsschenkel durch sie länger fettig erhalten werden,
- 3) weil größere Wärme auf die anderen Achsschmieren einen größeren Einfluß äußerte und sie fließender werden ließ,
- 4) weil man die geringste Menge von derselben gebrauchte; das Verhältniß stellte sich wie folgt:

Schmiere von Walen . 0,287

Palmseife . . . . . 6

Schmiere von Magwille

5) weil der Preis derselben der geringste, derselbe ist in obiger Folgerelie 0,30; 0,384 und 0,521 Gulden für das Niederl. Pfund.

In Folge hiervon bestimmte das Kriegsministerium unterm 13. September, daß die Wagenschmiere von Walen vorläufig für den Artilleriedienst verwendet werden solle.

Die später in Versuch genommene Achsschmiere von van der Borgb hat sich bei dem reitenden Artillerie-Regiment nicht bewährt, namentlich eine große Zerfleßbarkeit erkennen lassen, so daß das Kriegsministerium die weitere Erprobung einzustellen befaßl.

o) Versuch mit vier Sattelmodellen für Kavallerie und reitende Artillerie.

Im Mai wurde von dem Kriegsministerium aus Kavallerie- und Artillerie-Officieren eine Kommission gebildet, um von verschiedenen Modellen den Sattel zu bezeichnen, der sich für Kavallerie und reitende Artillerie am meisten eignet. Es kamen zum Versuche:

1) ein veränderter Brasilianischer Sattel mit beweglichen Stengen, gefertigt nach den Angaben des Rittmeister Maas der Eskadron Jäger zu Pferd und des Premier-Lieutenants de Bruijn der reitenden Artillerie;

2) der bei der Kavallerie im Gebrauch befindliche Sattel mit einigen Aenderungen, vorgeschlagen durch den Rittmeister König, Kommandeur der Eskadrons Jäger zu Pferd;

3) ein veränderter englischer Sattel, wie er bei der reitenden Batterie im Haag in Probe;

4) der früher konstruirte neue Kavallerie-Sattel.

Die Nothwendigkeit, einige Truppenabtheilungen mit neuen Sätteln zu versehen, machte es wünschenswerth, daß die Versuche nur 14 Tage dauerten. Unter anderem war bestimmt, daß mit den Probestätteln während dieser Zeit täglich 10 Stunden marschmäßig gepackt in verschiedenen Gangarten und auf verschiedenem Terrain zugebracht werden sollten, bei jedem Korps waren der Kommandeur und 4 Offiziere mit der Ausführung des betreffenden Versuchs beauftragt.

Die Zweckmäßigkeit der Sättel sollte nach den folgenden Gründen beurtheilt werden: die Möglichkeit des Drückens der Pferde, der bequeme Sitz des Reiters, die feste Lage des Sattels, die Bezeichnung

heit zu einer guten Päderei, während in den Berichten außerdem zu erwähnen: das Gewicht, die Haltbarkeit, die leichte Ausführung von Reparaturen, die Möglichkeit die Sättel schnell und leicht zu packen und die Pferde damit schnell und gut zu satteln.

Nach Eingang der Berichte aller Regimenter wurde im September die Kommission gebildet aus dem

General-Major Dumonceau, Kommandeur der Kavallerie-Brigade, als Präses,

General-Major Falter, Kommandeur des Personals der Artillerie, Oberst-Lieutenant de Bruijn

Major van Meurs } von der Artillerie,

Premier-Lieutenant de Bruijn } von der Kavallerie,

Oberst-Lieutenant van Heerdt

Major van Merlen

Rittmeister Rbnig

Premier-Lieutenant Putt, von der Kavallerie, als Protokollführer.

Diese Kommission beantragte, daß die Neubeschaffung der erforderlichen Sättel in solchen No. 2 geschehen möge, daß aber jedes der betreffenden Korps 10 Sättel der drei oben genannten Sorten erhalten solle, um dem Versuche eine größere Ausdehnung zu geben.

#### p) Versuche mit erleichterten Geschützen.

Die vom Kapitain Stieltjes in seiner Omschrijving der Niederländischen Feldartillerie (siehe Archiv Band 27) angeführten erleichterten Geschütze wurden im Jahre 1848 von der restenden Batterie im Haag versucht.

Die hauptsächlichsten Vortheile dieses Geschirrsystems sind: große Erleichterung der einzelnen Geschirrstücke; Entlastung der Handpferde, damit ein durch den Sattel gedrücktes Reitpferd als solches eingespannt werden kann, ohne der Hellung zu schaden; die Leichtigkeit des Wechsels der Reit- und Zugpferde ohne viel Stücke umtauschen zu müssen; herbeigeführt durch Gleichförmigung des Reitzeugs der Zug- und Reitpferde; eine größere Dauer bei der Aufbewahrung, als die, welche den Riffensätteln innewohnt.

Die Hauptgestelle, sowohl die für Sattel- als Handpferde, sind so eingerichtet, daß sie zugleich als Halftern dienen können, sie haben keine Scheuklappen, Stangen mit beweglichen Geblissen. Die Stange kann ohne Zeitverlust aus- und eingebakt werden; die Trensenzügel, namentlich die Longe (siehe Jacobi Niederl. Feldartillerie Seite 32) sind von hanfenen Stricken.

Der Kumm ist zur Verengung und Erweiterung eingerichtet; die unter dem Leder angebrachten Kummfedern sind oben um ein Scharnier beweglich und werden unten durch einen Schlüssel verbunden.

Die Zugkraft ist mittelst Ketten an zwei Stellen des Kummtes angebracht, das Einbaken derselben hier wie in die Stränge geschieht durch Laubaken, die der französischen Artillerie entlehnt worden.

Der Sattel der Sattelpferde ist ein veränderter englischer; Rissen, Seitenblätter und After sind aus einem Stücke, er ist mit einem Brust-, Schwanz-, zwei Rückenriemen und Mantelsack versehen; der Obergurt und Kreuzriem sind von Hanf.

Das Handrissen ist durch ein  
welches letztere einen tuche  
sacks trägt, in welchem zu

Rissen ersetzt,  
Mantel-  
sack

fertrennen fortgeschafft werden.

Die Zugstränge sind länger als die bisherigen.

Der Umlauf hängt an zwei Rückriemen, die durchlaufenden Schweberieme sind nicht an der Zugöse, wohl aber an den Strängen befestigt.

Die Wassertrennen sind von bankenen Stricken.

Eine Reitgerte tritt an Stelle des Kantschubs.

Diese Geschirre sind während der guten Jahreszeit bis zum Oktober versucht worden. Auf die Frage des Kriegsministeriums, ob das bestehende Geschirr beizubehalten oder das versuchte einzuführen, entschied sich der General-Major Falter für die Beibehaltung des bestehenden mit Anbringung einiger Aenderungen, die die Erfahrung als wünschenswerth bezeichnet und zwar aus folgenden Gründen:

1) da die bestehenden Geschirre, seit dem Jahre 1823 unter den verschiedensten Verhältnissen im Gebrauche befindlich, sich bewährt haben;

2) da der Sitz des Fahrers möglichst tief und nicht zu geschlossen sein muß;

3) da die Sattelofarde möglichst wenig belastet werden dürfen;

4) da die vielen Veränderungen, die das erleichterte Geschirr während der Versuche erlitten neben der kurzen Periode dieser Proben und den Bedenken, die sie herbeigeführt, zur Vorsicht mahnen.

Das Kriegsministerium befaß hierauf die Anfertigung eines Spannes des veränderten leichten und des veränderten bestehenden Modells, damit dieselben einem Vergleichsversuche unterworfen werden könnten.

q) Versuch in Bezug auf die Verpackung von Infanterie-Patronen besonderer Einrichtung in einem Patronenwagen bisheriger Art.

Dieser Versuch fand in Herzogenbusch an fünf Tagen jedesmal während 12 Stunden statt; es wurden die verpackten Patronen in dieser Zeit mit wechselnden Bespannungen auf verschiedenen Wegen, zum Theil ( $\frac{1}{2}$  der gesammten Zeit) im Trabe, transportirt.

Vor der Verpackung hatte man sich von der Güte der Patronen überzeugt und die Päckte derselben dann wie folgt verpackt. Auf einer Lage Werg wurden in jeder der vier Abtheilungen 114 Patronenwacke auf ihre Kante gestellt, so daß die Patronen selbst horizontal lagen, drei solcher Lagen, zusammen 1368 Wacke oder 13680 Patronen enthaltend, bildeten die Verpackung jeder Abtheilung. Auf die oberste Lage kam eine flache Lage Werg, worauf die Deckel sorgfältig angebracht und mit den Schrauben aufgeschraubt wurden. Die Gesammtladung wog 492,48 Niederl. Pfund; das Gewicht, das das zwischen den Gabelbäumen gehende Pferd zu tragen hatte, betrug 25 Pfund. Das Urtheil der aus dem Oberst van Rappard, Hauptmann Wagner und Premier-Lieutenant Jacobs bestehenden Kommission war folgendes:

1) daß die Patronen viel gelitten hatten; nur die Hälfte befand sich noch in gutem Zustande, die andere Hälfte mußte, um gebraucht werden zu können, einer speziellen Revision und Ausbesserung unterworfen werden;

2) daß die Patronen in eine festere Papiersorte gepackt werden müßten, da das Maschinenpapier zu diesem Zwecke nicht vorthellhaft;

3) daß die Perkussionshütchen auf eine festere Weise mit den Patronen zu verbinden seien.

r) Fortsetzung der Vergleichsversuche mit dem neu konstruirten schweren Transportwagen und dem des bestehenden Modells.

Dieser durch den Premier-Lieutenant van Glandsbeck und den Sekonde-Lieutenant van Troijen ausgeführte Versuch ergab dieselben Resultate wie im Jahre 1847; zu den erkannten Vortheilen gesellte sich noch der besseren und nicht schwingenden Bewegung der Delsfel, namentlich auf unebenem Terrain. Als Nachtheile wurden erkannt:

1) der zu schwache Rasten so wie die gebrechliche Befestigung der Deckel;

2) daß zufolge der Messungen mit dem Dynamometer der neue Transportwagen mehr Kraft erforderte, um in Bewegung gebracht und darin erhalten zu werden, als der des alten Modells;

3) daß der neue Wagen selbst auf einem Wege der die dreifache Breite des Geleises hat, keine Wendung auszuführen vermag.

Die Artillerie-Verkslatt schlug in Folge dieses Berichtes vor, den unter 1 genannten Mängeln abzuhelfen, während sie glaubte, daß weitere Versuche über die Zugkraft günstigere Resultate liefern würden und den Anspruch that, daß bei der Konstruktion des Wagens eine Vergrößerung des Lenkungswinkels nicht zulässig.

Der veränderte Transportwagen wurde darauf durch den Kapitain Lambrechts zu Delft während 55 Stunden auf verschiedenen Wegen und abwechselndem Terrain bei einer Belastung mit 1150 Pfund Balken gleichzeitig mit einem alten Transportwagen versucht.

Der Berichterstatter erwähnt die früher erkannten Vortheile, während die Bedenken gegen die Stärke des Rasten und gegen die Befestigung der Deckel fortgefallen waren. Ein genau angestellter Versuch ergab, daß Behufs einer Reberwendung die äußeren Räder mindestens einen Kreis von 6 Ellen im Durchmesser beschreiben müssen, während der betreffende Kreis beim alten Transportwagen nur 3 Ellen Durchmesser erfordert. Die nöthige Kraft wurde mittelst des Dynamometer wie folgt bestimmt

	im schweren Sandwege:	beim neuen	beim alten Wagen.
zum Setzen in Bewegung . . .		700	650 Pfund,
zum Erhalten in der Bewegung .		400—500	400—500 "
bei gewöhnlichem Boden:			
zum Setzen in Bewegung . . .		300	300 "
zum Erhalten in der Bewegung .		200	200 "

s) Handhabung des Lastwagens.

Einer der Befehlshaber der Artillerie, von der Meinung ausgehend, daß die Vorschrift zur Handhabung des Lastwagens den Ausführenden zuviel Spielraum lasse, hatte eine Vorschrift entworfen, in der die Verrichtungen der Mannschaften nach Nummern geordnet speziell angeführt waren. Diese Vorschrift wurde bei allen Detachements der Festungsartillerie versuchsweise befolgt, die Berichte sprachen sich jedoch nicht zu Gunsten derselben aus, erklärten die bestehenden vom 22. § als genügend und bielten überhaupt die nummernmäßigen Verrichtungen für nachtheilig.

Die Zahl der erforderlichen Pferde ergibt sich aus der nachstehenden Tabelle:

Fahrzeuge.		pro Fahrzeug		für alle		Summe.
		Welt- Zug-	Pferd.	Welt- Zug-	Pferd.	
Reitende Artillerie.	12pfündige Batterie oder von 15 duim. {	8 Geschütze	10 6	80	48	128
		8 Fahrzeuge zur Reserve	— 6	14	48	62
		Summa	— —	97	102	199
	6pfündige Batterie {	8 Geschütze	9 4	72	32	104
8 Fahrzeuge zur Reserve		— 4	14	32	46	
	Summa	— —	89	70	159	
Fuß- Artillerie.	12pfündige Batterie oder von 15 duim. {	8 Geschütze	1 6	8	48	56
		8 Fahrzeuge zur Reserve	— 6	6	48	54
		Summa	— —	17	104	121
	6pfündige Batterie {	8 Geschütze	1 4	8	32	40
8 Fahrzeuge zur Reserve		— 4	6	32	38	
	Summa	— —	17	70	87	
Kleiner Park.	Munitionswagen {	4 - 12pfündige	— 6	10	24	126
		5 - 6 "	— 4		20	
		2 von 15 duim	— 6		12	
		1 - 12 "	— 4		4	
	16 Patronenwagen	— 2	32			
	Vorrathslaffeten {	1 - 12pfündige	— 4	4		
		1 von 12 duim	— 4	4		
1 Feldschmiede		— 4	4			
1 Vorrathswagen zur Reserve	— 4	4	8			
	Summa	— —	10	116	126	
Ponton- train.	28 Fahrzeuge zur Reserve		— 6	8	168	176
			— —	3	10	13
	Summa	— —	11	178	189	

6) Versuch mit dem Distancemesser von Romershausen.

Dies Instrument hat äußerlich das Ansehen eines Taschenfernerohrs und wurde zu Wlissingen versucht. Man ist daselbst zu dem Resultate gekommen, daß das Instrument zum Gebrauche im Kriege nicht geeignet ist, und zwar aus folgenden Gründen: Die Messungen sind schwierig und ungenau, sie können in Bezug auf sich bewegende Objekte nicht ausgeführt werden; die meßbaren Weiten erstrecken sich für Infanterie und Kavallerie nicht über 300 bis 500 Ellen. Auch für topographische Aufnahme gab man den bestehenden Instrumenten den Vorzug und glaubte den Distancemesser nur für das Messen grader Linien auf einem sehr wellenförmigen Terrain, auf dem die Anwendung von Meßketten unstatthaft, empfehlen zu können.

Im Felde angestellte Proben ergaben dasselbe Resultat.

7) Bestimmung der Anzahl Bedienungsmannschaften für das leichte Feldgeschütz.

Zuerst war die Bedienung der 6pfündigen Versuchsbatterie auf 6 Mann per Geschütz bestimmt worden. Im August 1843 versuchte man die Bedienung für die leichten 12pfünder und 15 duim Haubitzen auf 6 Mann und die der beiden kleineren Kaliber auf 5 Mann zu normiren. Die hierbei erkannten Schwierigkeiten bewirkten, daß im Januar 1844 die Bedienung der 6pfer und Haubitzen von 12 duim wieder auf 6 Mann zurückgeführt wurde, während den beiden schwereren Kalibern ein Mann zur Bedienung der Proze zugetheilt wurde.

Nach Einführung des leichten Feldgeschützes bestimmte das Kriegsministerium am 4. Juli 1848, daß die Bedienung für alle Kaliber aus 6 Mann bestehen sollte. Diese Bestimmung gründete sich auf folgende Erwägungen: Die Anzahl der Kanoniere ist genügend, wenn darauf Bedacht genommen wird, daß ihre Tornister auf dem Lafettenblocke befestigt werden, daß die 12pfündigen Batterien die stärksten Mannschaften zugetheilt erhalten und diesen eine angemessene Reserve zur Seite steht.

8) Entwurf einer Exerzirvorschrift für die Feldartillerie.

Die Einführung des leichten Feldartillerie-Materials hat die Entwerfung einer neuen Exerzirvorschrift erheischt, die in Folge der Uebereinstimmung der verschiedenen Geschütze für reitende und Fußartillerie dieselbe geworden.

9) Vorläufige Organisation der Batterien und Parks.

Durch ministerielle Verfügung vom 17. Mai 1848 ist die vorläufige Zusammensetzung der Batterien u. s. w. in nachfolgender Weise bestimmt worden:

Die Batterien sollen aus den nachfolgenden Fahrzeugen bestehen:  
 8 Geschütze { 6 - 12pfündige Kanonen } oder { 6 - 6pfüdrige Kanonen und  
                   { 2 Haubitzen von 15 duim }            { 2 Haubitzen von 12 duim.  
 4 Munitionswagen { 3 - 12pfündige } oder { 3 - 6pfündige und  
                           { 1 von 15 duim }                { 1 für Haubitzen von 12 duim.  
 1 Vorrathslafette von 15 duim oder von 12 duim.  
 1 Feldschmiede { schwere } für die { 12pfündigen } Batterien.  
 2 Vorrathswagen { leichte } für die { 6pfündigen } Batterien.

Die Zahl der erforderlichen Pferde ergibt sich aus der nachstehenden Tabelle:

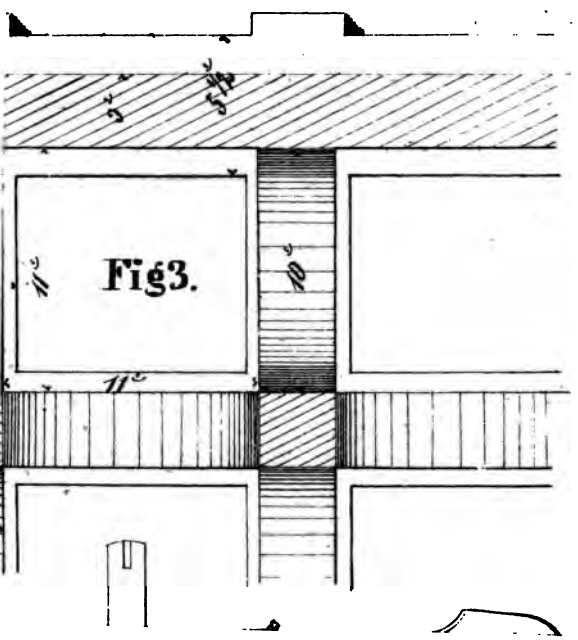
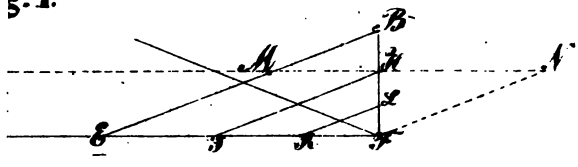
Fahrzeuge.		Stellungs- pro Fahrzeug Pferde.		für alle Pferde.		Summe.	
		Stell- Sum-	Sum-	Stell- Sum-	Sum-		
Reitende Artillerie.	12pfündige Batterie oder von 15 duim. {	8 Geschütze	10	6	80	48	128
		8 Fahrzeuge zur Reserve	—	6	14	48	62
	Summa	—	—	97	102	199	
	6pfündige Batterie {	8 Geschütze	9	4	72	32	104
8 Fahrzeuge zur Reserve		—	4	14	32	46	
Summa	—	—	89	70	159		
Fuß- Artillerie.	12pfündige Batterie oder von 15 duim. {	8 Geschütze	1	6	8	48	56
		8 Fahrzeuge zur Reserve	—	6	6	48	54
	Summa	—	—	17	104	121	
	6pfündige Batterie {	8 Geschütze	1	4	8	32	40
8 Fahrzeuge zur Reserve		—	4	6	32	38	
Summa	—	—	17	70	87		
Kleiner Park.	Munitionswagen {	4 - 12pfündige	—	6	—	24	126
		5 - 6 "	—	4	—	20	
		2 von 15 duim	—	6	—	12	
		1 - 12 "	—	4	—	4	
	Vorrathslaffeten {	16 Patronenwagen	—	2	10	32	
		1 - 12pfündige	—	4	—	4	
		1 von 12 duim	—	4	—	4	
		1 Feldschmiede	—	4	—	4	
1 Vorrathswagen zur Reserve	—	4	—	4	8		
Summa	—	—	10	116	126		
Ponton- trahn.	28 Fahrzeuge zur Reserve . . . . .	—	6	8	168	176	
		—	—	3	10	13	
	Summa	—	—	11	178	189	





Taf. I.

Fig. 1.



100

Stanford University Libraries



3 6105 013 151 720

U3  
A7  
V.31  
15

**Stanford University Libraries  
Stanford, California**

**Return this book on or before date due.**

--	--	--

