



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.

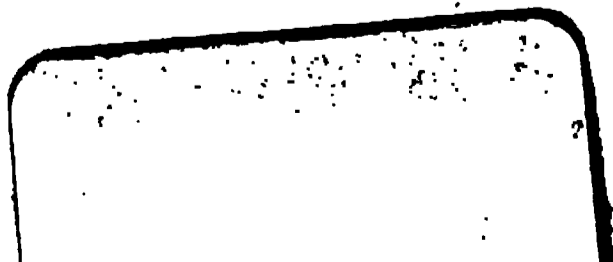
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

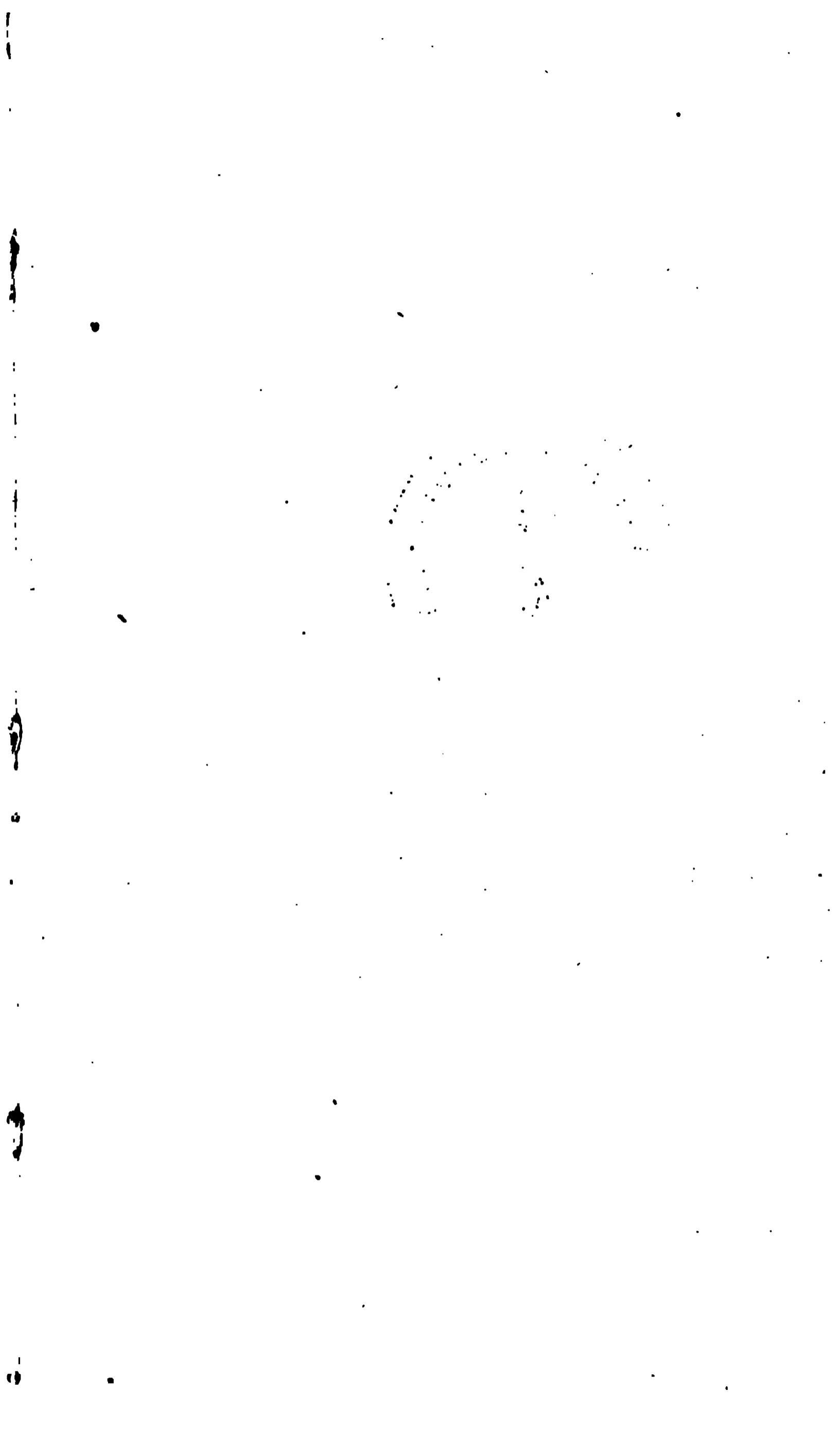
- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an 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.









4557

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie-

und

Ingenieur-Corps.



Redaktion:

Otto,
Oberst der Artillerie.

Neumann,
Ob.-Lieut. der Artillerie.

v. Rien,
Ob.-Lieut. im Ing.-Corps.

Vierundzwanzigster Jahrgang. Siebenundvierzigster Band.

Mit 3 Figurentafeln.

EM

Berlin 1860.

Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Zimmerstraße 81. 86.



4552

A r c h i v

für

die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie-

und ~~1872~~

Ingenieur-Corps.



Redaktion:

Otto,
Oberst der Artillerie.

Neumann,
Ob.-Lieut. der Artillerie.

v. Rinn,
Ob.-Lieut. im Ing.-Corps.

Vierundzwanzigster Jahrgang. Siebenundvierzigster Band.

Mit 8 Figurentafeln.

Berlin 1860.

Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Zimmerstraße 84. 85.

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS

JAN 19 1970

U3

A7

V. 47-48

1960

Inhalt des siebenundvierzigsten Bandes.

	Seite
I. Geschichtliches über den Dienst der französischen Artillerie während der Belagerung von Sebastopol (1854 bis 1856) (Fortsetzung)	1
II. Minenrieg vor dem Mastbasion (Fortsetzung) . .	12
III. Gedanken über Heeres-Organisation, namentlich im Hinblick auf die für das preussische Heer am geeignetsten erscheinende, mit vorzugsweiser Beachtung dessen Artillerie (Schluß)	49
IV. Das neue österreichische Artillerie-Material	109
V. Ein Beitrag zu den Erfahrungen über das Zerspringen eiserner Geschützrohre	140
VI. Minenrieg vor dem Mastbasion (Schluß)	144
VII. Militair-Wissenswerthes aus Italien	179
VIII. Die Kaiserlich russische Feld-Artillerie (Fortsetzung) .	187
IX. Militair-Wissenswerthes aus Italien (Fortsetzung) .	217
X. Militair-Wissenswerthes aus der Schweiz (Schluß) .	224
XI. Ueber die gezogenen 4pfündigen Kanonen	234



I.

Geschichtliches über den Dienst der französischen Artillerie während der Belagerung von Sebastopol (1854—1856.)

Veröffentlicht auf Veranlassung des französischen Kriegs-Ministeriums.

(Fortsetzung.)

Während dieser Vorgänge bei Inkermann fand auf dem linken Flügel ein Ausfall von 8—10,000 Mann mit 8 Geschützen statt. Um halb 10 Uhr debouchirten die Russen durch die Quarantaineschlucht, ein Theil der Infanterie mit der Batterie nahm Position auf dem Plateau, der andere Theil ging auf die Batterien Nr. 1 bis 4 los, drang von der Kehle aus ein, vernagelte 8 Kanonen und drang lebhaft gegen den rechten Flügel vor. Die Trancheewachen und von allen Seiten herbeieilende Verstärkungen trieben jedoch bald den Feind zurück. Der General Courmel gelangte im Eifer der Verfolgung mit einer Handvoll Leute bis an das Thor und wurde hier tödtlich verwundet. Gegen Mittag war diese Affaire beendet und kostete den Russen an tausend Menschen, den Franzosen gegen 450.

Der Tag von Inkermann zählt zu den großartigsten Ereignissen dieser denkwürdigen Belagerung, indem die Russen mit 5—6fach stärkeren Kräften, unterstützt von an 100 Feuerschlünden, angriffen und auch im gleichen Verhältnisse Verluste erlitten. —

Bemerkungen.

Bis zum 22. Oktober pflegten die Angriffsbatterien wegen der erforderlichen vielen Wiederherstellungen um 4 Uhr Nachmittags ihr

Feuer einzustellen; von da ab wurde das Feuer jedoch Tag und Nacht ununterbrochen unterhalten. Der Tag wurde auf Befehl des Obergenerals durch ein lebhaftes, aber kurzes Feuer beschlossen, welches auf den Geist der Truppen einen günstigen Eindruck zu machen schien, es wurden nämlich 2 complete Salven, 2 Schuß per Geschütz gegeben. Das nächtliche Feuern erfolgte in größeren Pausen als bei Tage und hatte hauptsächlich den Zweck, die feindlichen Arbeiter zu beunruhigen. Durch das Gekirre der Eisentheile bei den nächtlichen Transporten wurde das feindliche Feuer darauf hingelenkt, es wurden daher die eisernen Scheiben durch lederne, die Zugketten durch Zugstränge ersetzt, die Hemmketten abgelegt und das Aneinanderklingen der Geschosse durch Zwischenlagen verhindert. Von Bewicklung der Räder mit Leder stand man um deswillen ab, da dieses Mittel wohl bei einmal zu passirenden gefährlichen Stellen nützlich sein kann, bei dem anhaltenden, Tag und Nacht ununterbrochenen Dienst der Fahrzeuge auf weiten Wegstrecken aber nicht anwendbar erschien. Die in großer Zahl umherliegenden russischen Geschosse wurden gesammelt und mit 1 Centime pro Kilogramm im großen Part bezahlt. Gegen ein Duzend bronzene Geschütze hatten durch die russischen Projectile Beschädigungen am Mundstück erlitten, so daß sie zum Dienste unbrauchbar waren. Der Director des Belagerungsparks ließ sie absägen, worauf sie wieder gute Dienste in den Batterien leisteten.

Zu den Maßregeln, welche der Obergeneral traf, um den Gesundheitsstand der Truppen zu erhalten, gehörte: Zulage zum Solde 2 Centimen, Austheilung einer Ration Branntwein an die gewöhnlichen Arbeiter, einer doppelten Ration an die Kanoniere und Sappeure und ihre Hilfsarbeiter während ihres Trancheedienstes, eine tägliche Ration Wein, eine desgleichen bei außergewöhnlichen Strapazen, Rationen Tabak, eine vermehrte Brod- oder Zwiebad-Ration, außerdem eine halbe Zwiebad-Ration für die Trancheearbeiter, Ansammlung von Holz für die rauhe Jahreszeit, Austheilung der eintreffenden Zelte und wollenen Decken für die Bivouaks.

Gleich nach Eröffnung der Trancheen wurden aus den Jägern zu Fuß und den Zuaven 2 Compagnien à 100 Köpfe als Scharfschützen organisiert, deren spezielle Aufgabe war, die feindlichen Scharten zu überwachen und die Kanoniere niederzuschießen; sie haben durch

ihren sicheren Schuß anerkennungswerthe Dienste geleistet. Alle anderen Truppen waren mit Kessler-Geschossen versehen, von denen jeder stets 10 Patronen in seiner Patronentasche führte.

Vom 5. November 1854 bis zum 1. Januar 1855.

Nach der Schlacht bei Inkermann beschäftigte man sich sogleich an allen Punkten mit Vervollständigung der Vertheidigungslinien, um gegen jeden öplichen Ueberfall gerüstet zu sein. Die Werke der Engländer waren nach der Seite von Inkermann bis dahin ungenügend, um das Debouchiren des Feindes durch die Defileen zu verhindern. Man ging daher mit den Befestigungen in der Art weiter vor, daß alle Zugänge zu der Position unter Feuer genommen und eine gegenseitige Bestreichung, sowie der Anschluß rechts an die Redouten beim Telegraphen, links an die englischen Trancheen erreicht wurde.

Von den Franzosen wurden erbaut: die Redoute Canrobert, die Redoute vom 5. November, die Batterie vom 5. November, die Batterie am Schlachthause und die Redoute oder Batterie am Leuchthurm, alle längs dem Tschernajathale, außerdem noch auf dem linken französischen Flügel die Redoute beim Steinbruchhause; die Engländer vollendeten den Abschluß des Plateaus der Schiffswerfte durch die Batterien Nr. 1 und 2 am Ende des Hafens und Schützengräben.

Fortsetzung der Belagerungsarbeiten gegen die Stadt.

Die Angriffsarbeiten wurden unterdessen fortgesetzt, neue Schläge zur Seite des Süd-Ravins zur Deckung der gegen das Mastbasion wirkenden Batterien Nr. 10 und 11 ausgeführt und der Mineur vor dem Mastbasion, wo man wußte, daß feindliche Gallerien gegen die am weitesten vorgetriebenen Punkte der 3ten Parallele vorgetrieben waren, angelegt. Die 2te Parallele wurde nach links, um den fortwährenden Ausfällen der Russen von dieser Seite her zu begegnen, bis zur Quarantainebai und dem genuessischen Fort ausgedehnt.

Gegen das Centralbasion ging man mit einer in T Form endenden Tranchee bis auf etwa 133 Schritt Entfernung von den russischen Contreapprochen vor. Zur Unterstützung der Sappenarbeiten wurden 9 neue Batterien, Nr. 15 bis 23, zusammen mit 52 Feuerschländen

erbaut und die Armirung mehrerer früheren Batterien der Art verändert, daß die leichteren Kaliber von 16 und 24 mehr nach vorn, die schwereren Kaliber: Kanonen von 30 und Granatkanonen von 80 auf die entfernteren Punkte aufgestellt wurden.

Der Artilleriekampf wurde unterdessen keinen Augenblick unterbrochen, nur das Maximum des täglichen Munitionsverbrauches mehrfach herabgesetzt. Als mit Ende Oktober kaltes und regnerisches Wetter eintrat, wurde auch der tägliche Dienststand so viel wie thunlich vermindert, so daß z. B. auf je 2 Geschütze nur eine Bedienungsmannschaft kam. Es wurden Schutzorte für Offiziere und Mannschaften hergestellt, dabei aber strenge Vorsichtsmaßregeln gegen feindliche Ueberraschungen getroffen.

Es begann an Munition, an Holz zu Bettungen, Blindagen etc. zu mangeln und wurde sich deshalb nach Constantinopel und Barna gewendet. Zum Transport des in Kamiesch ausgeladenen Materials mußte die Bespannung der sämtlichen Artillerie, sowie 1500—2000 Arbeiter der Infanterie herangezogen werden.

Während im Anfange der Belagerung die Batterien direct vom großen Artilleriepark aus versorgt wurden, mußten jetzt bei der vermehrten Zahl derselben 3 Zwischendepots an geschützten Stellen hinter der 1ten Parallele eingerichtet werden, welche ebenso wie die Batteriemagazine den Bedarf für 1½ Tag faßten.

Ungeachtet jetzt die Zahl der auf dem französischen Angriffe vom Meere bis zum Südhafen in Batterie stehenden Geschütze an Hundert betrug, konnte kein entscheidendes Uebergewicht über die Belagerten erlangt werden, da diese sich beliebig aus dem Material der Flotte ergänzen konnten.

Eine große Zahl der französischen Geschütze war beschädigt und die Raffen gebrochen, die Marinegeschütze hatten bei den großen und tiefen Scharten, welche noch durch das eigene Feuer erschüttert wurden, noch mehr gelitten.

Das Bedürfniß eines neuen Belagerungsparks war daher unzweifelhaft. Was die Zusammensetzung desselben betraf, so kamen die folgenden Rücksichten in Betracht: die gutgezielten Schüsse hatten viele Geschütze und Scharten zerstört, aber diese Schäden ließen sich bei Erdwällen ohne besetzte Escarpe leicht repariren. Das Trace der

Werke war im Allgemeinen geradlinigt, die Verlängerungen trafen in tiefe Ravins oder schnitten die Trancheen in zu großen Entfernungen, von dem Ricochettschusse konnte daher nur geringe Anwendung gemacht werden. Die Bomben schienen bis dahin die größte Wirkung und die größten Verluste verursacht zu haben — dasselbe galt auch von der Wirkung der Artillerie des Platzes auf die Angreifer — man glaubte also den neuen Park hauptsächlich aus Mörsern und zwar von den schwersten Kalibern zusammensetzen zu müssen. Es wurden deshalb verlangt:

20 Kanonen von 24 Centm.	} in Bronze,
10 " " 16 "	
10 Haubißen " 22 "	
40 Mörser von 32 oder 27 Centm.	
12 " " 22 Centm.	
8 " " 15 "	

Summa: 100 Feuereschlünde.

Für die Marine:

- 40 Kanonen von 30, Nr. 1,
- 15 Granatkanonen von 80, Nr. 1.

Die Batterien Nr. 15, 16, 17 und 19 sollten gegen das Centralbastion, die 5 anderen Batterien Nr. 18, 20, 21, 22, 23 gegen das Massbastion und Umgebung wirken. Die Zeitdauer des Baues dieser Batterien war sehr verschieden, von 4 bis zu 14 Tagen. Am 7ten Dezember standen 126 Feuereschlünde, worunter 21 Mörser in Batterie. Die Verzögerung des Baues wurde nicht sowohl durch das feindliche Feuer, welches Tag und Nacht sehr lebhaft war, als durch den felsigen Boden, welcher häufig gesprengt werden mußte und das schlechte Wetter veranlaßt. Die Armirung der Batterien quer übers Feld wurde wohl von feindlichen Kartätschschüssen und Hohlgeschossen belästigt, der ganze Verlust während dieser 14 Tage betrug jedoch nur 20 Tode und Vermundete. Die Kanonenbatterien sollten nur nach Bedürfniß feuern, um eine Sappenarbeit zu unterstützen u. Bomben- und Granatwürfe bildeten das gewöhnliche Feuer, die nicht in Gebrauch genommenen Scharten blieben mit Sandsäcken versezt.

Als die Russen die Arbeiten der Franzosen gegen das Maffbastion vorschreiten sahen, versahen sie die Contrescarpe mit spanischen Reitern und Berhauen, brachten an der Escarpe eine Holzbekleidung gegen Letter-Ersteigung an, erbauten ein gegen die Trancheen gedecktes Blockhaus welches eine in den Graben hinabsteigende Sturmkolonne mit 2 Geschützen flankirte, legten tiefe Minengalerien in der Richtung auf die vorspringendsten Theile der Trancheen an, theils um bei einem gewaltsamen Angriff gegen die Stirmenben zu wirken, die Besignahme des gedeckten Weges zu erschweren und den Angriffsminen entgegenzugehen. Deshalb suchten sie durch eine sehr tiefliegende Gallerie immer unter den Angriffsminen zu bleiben.

Die Franzosen hatten nur die Absicht, einzelne Posten vor den Trancheen sich eingraben zu lassen. Die Russen ahmten dies nach und errichteten kleine Epaulements von Schanzkörben und Sandsäcken auf dem Glacis, worin 2—3 Schützen die Sappenschläge enfilirten und die Scharten der Batterien aufs Korn nahmen. Diese kleinen Posten gewannen an Wichtigkeit, genirten sehr, vervielfältigten sich und bildeten sich schließlich zu vollständigen Contre-Approchen aus. Die bedeutendsten dieser Werke wurden gegen Ende Dezember, das eine am Südravin, um den rechten Flügel unserer 2ten und 3ten Parallele zu beunruhigen; das andere vor dem Centralbastion, um ebenso unseren linken Flügel zu bedrohen angelegt. Das erste dieser Werke, in ziemlich großer Entfernung vom Plaze angelegt, wurde in der Nacht vom 20. auf den 21. November mit vieler Entschlossenheit durch eine Compagnie englischer Riflemen genommen und gegen alle Wieder-Eroberungsversuche des Feindes behauptet.

Das 2te, aus 3 Schützengruben bestehend, in 98 Schritt Entfernung vom T vor dem Maffbastion belegen, wurde mit Hohlgeschossen überschüttet und die Russen mehrere Male genöthigt es zu verlassen, jedoch nur momentan. In der Nacht vom 28. zum 29. Dezember sollten 3 Abtheilungen Freiwilliger diese Gruben angreifen. Zwei davon wurden genommen und durch die Sappeure zugeworfen; die zur Wegnahme der 3ten bestimmte Abtheilung verirrte sich in der Dunkelheit, so daß die 3te Grube den Russen verblieb, welche sich trotz alles Feuerns nach einigen Tagen auch wieder in die anderen beiden einnisteten und nicht mehr vertrieben werden konnten. Diese Schützengruben traten zu

den übrigen bisher und weiter von den Russen unausgesetzt angewendeten Verteidigungsmitteln als ein neues hinzu.

Gegen die mobile Batterie, welche ihre Stelle in den Laufgräben fortwährend wechselte und so die Verteidiger immer in Athem erhielt, glückte ein Ausfall der Russen der Art, daß sie 3 Mörser von 15 Centimeter mit fortschleppten.

An dem Namenstage des Kaisers von Rußland (18. Dezember neuen Stils) erwartete man irgend eine Unternehmung der Besatzung und traf deshalb besondere Vorkehrungen; es erfolgten aber nur einige kleine Ausfälle in der gewöhnlichen Art. 3 Dampfer kamen aus dem Hafen hervor und kanonirten die Umgebung der Quarantaine, bis sie von den heraneilenden Fregatten der Avantgarde wieder in den Hafen zurückgetrieben wurden.

Raum war die Armirung vom 7. Dezember vollendet, als sie auch schon ungenügend erschien und man daran dachte, sie zu vermehren. Man bemerkte nämlich täglich in den ausgedehnten Wall-Elinien neue Scharten entstehen, welche die Ueberlegenheit des Feindes in der Zahl der Geschütze zu erkennen gaben. Dem Verlangen des Commandeurs der Artillerie um neue Hundert Feuerschlünde war der Kriegsminister bereits durch Absendung von 58 Stück entgegengekommen, welche Mitte Dezember in Kamiesch, begleitet von 8 Batterien zu Fuß und 4 des Parks landeten. Damit wurden die vorhandenen Batterien verstärkt und Batterie 24 neu angelegt.

Der Ramm, auf welchem die Sappeurs ihre Ehemiments gegen das Mastbastion vortrieben, war sehr schmal und gestattete keine Entwicklung, aber zwischen der 1sten und 2ten Parallele an der Seite des Südravins sprang ein Ausläufer des Plateaus gegen den Hafen vor, von wo man eine nahe Aussicht auf das Mastbastion, die Batterien der Kasernen und des Piton hatte, gleichzeitig aber die 2te und 3te Parallele flankiren, die Bewegungen in dem Südravin überwachen und eine innigere Verbindung zwischen dem französischen und englischen Angriff sicherstellen konnte. Diese wichtige Arbeit wurde in der Nacht vom 23. auf den 24. Dezember unternommen und vom Feinde unbemerkt bis zum Morgen bereits die nöthige Deckung erlangt.

Seit Anfang Dezember wurden fast nur allein Hohlgeschosse und vorzüglich Bomben von beiden Seiten angewendet. Die Russen suchten

außerdem ihre Raketen so zu tempiren, daß sie über den Laufgräben explodirten, was jedoch keinen nennenswerthen Erfolg hervorbrachte.

Der schlimmste Gegner war jetzt das schlechte Wetter. Die Tranchéen waren mit Wasser oder Schnee angefüllt und bodenlos, die Brustwehren stürzten ein und die Wege waren überall unpassirbar geworden. Häufig warfen die mit den schweren Marinegeschützen beladenen Wagen um oder blieben unbeweglich im Ruche stecken. Trotz aller dieser Hindernisse mehrten sich täglich die Angriffsmittel und fast jeden Tag wurde, wenn auch unter heftiger Gegenwehr Terrain gewonnen und behauptet.

Vorgänge außerhalb des Angriffsterrains.

Wie schon früher erwähnt, hatten die Russen nach der Schlacht von Balaklawa die äußerste Redoute der Türken nach Kanara hin in Besitz behalten und sich auf die Fedioukinberge gestützt. Um sich über die Stellung der Russen daselbst Gewißheit zu verschaffen, ließ General Canrobert am 20. Dezember eine Kavallerie-Brigade unter General d'Altonville eine Recognoscirung nach dem Dorfe Tschorgun hin unternehmen. Hinter dem Dorfe Camara wurden einige Hundert Tirailleurs zurückgeworfen; es zeigten sich einige Cavallerietrupps mit ihrer Artillerie und einige Bataillone Infanterie in der Flanke, welche jedoch das Unternehmen nicht hindern zu wollen schienen. Gleichzeitig klärten von Balaklawa aus etwa 1000 Schotten und Zuaven die Höhen nach dem Baidarthale hin auf.

Aus dieser Recognoscirung erhellte, daß die Russen auf dem linken Tschernaja-Ufer nur Posten zur Beobachtung aus der Ferne hatten und daß dieses Zurückziehen ihres linken Flügels wahrscheinlich durch die fortgesetzte Landung der Türken in Eupatoria veranlaßt wurde.

Am 30. Dezember wurde eine ähnliche Recognoscirung unter General Morris nach Baidar hin unternommen, aus afrikanischen Jägern mit einer reitenden Batterie und einigen Bataillonen Infanterie mit einer Fußbatterie bestehend. Man begegnete in der Fronte zweien feindlichen Batterien; eine rechts warf Granaten von schwerem Kaliber und Schrapnels; die andere schuß 22pfdge Kugeln. Jeder wurde eine halbe reitende Batterie entgegengestellt. Die 12pfdge schwieg zuerst und zog sich zurück. Nachdem nun die 6 französischen Geschütze vereint gegen die in ihrer Stellung verharrende feindliche Haubitzbatterie wirkten, mußte

sie nach Demontirung einer Piece ebenfalls den Rückzug antreten. Nachdem die feindlichen Truppen bis außer Kanonenschußweite vertrieben waren, trat die französische Expedition den Rückmarsch an. Es waren 90 Kanonenschüsse gewechselt und 2 Kanoniere verwundet worden. 7 Pferde fielen, da die Ebene durch den Regen vollständig aufgeweicht war, so daß die Gespanne aufs Aeußerste angestrengt und noch Reitpferde zur Aushilfe vorgelegt werden mußten.

Am 1. Januar 1855 war die französische Artillerie stark: 220 Offiziere (davon 10 beurlaubt, 8 im Lazareth), 8057 Mann (davon 81 beurlaubt, 1401 im Lazareth, 19 in Untersuchung, 13 desertirt, 490 betachirt); 497 Offizierpferde, 5682 Dienstpferde und 235 Maulthiere. Vom 5. November bis 31. Dezember 1854 wurden von der Artillerie 12 getödtet, worunter 2 Offiziere, 76 verwundet, worunter 2 Offiziere, beide durch von Kugeln umhergeschleuberte Steine.

Periode vom 1. Januar bis 1. Februar 1855.

Ende Dezember 1854 standen 145 Feuereschlünde in Batterie ohne die aus einer veränderlichen Zahl leichter Mörser bestehende mobile Batterie. Davon waren gegen das Mastbastion aufgestellt 78, gegen das Centralbastion 67 Feuereschlünde. Diese Zahl erschien zwar an und für sich recht respectabel, indessen musterte man die Mittel der Vertheidigung, welche sich in demselben Verhältnisse, wie beim Angriffe vermehrt hatten, so ergab sich als Endresultat wieder ein numerisches Uebergewicht der Festungsgeschütze in einem Kampfe, welcher zuerst durch die Artillerie ausgefochten werden mußte. Man beschloß daher, vor Beginn desselben die Zahl der Angriffsgeschütze um mindestens 100 zu vermindern.

Da die Russen die Geschütz-Armirung des Mastbastions und der inneren Retranchements um das Dreifache vermehrt hatten, so mußte ein bedeutend stärkeres Feuer als das bisherige dahin konzentriert werden. Das Quarantainebastion, der Waffenplatz und die zugehörigen Batterien erlangten bei dem Vorschreiten der Arbeiten jeden Tag mehr Wichtigkeit, so daß, so gern man diese Werke auch links liegen gelassen hätte, man sich jetzt genöthigt sah, sie anzugreifen, um das weitere Vorgehen auf der französischen Angriffsseite möglich zu machen. Außerdem war noch zu berücksichtigen, daß die Enceinte zwischen dem Central- und Quarantainebastion nur aus einer krenelirten Mauer ohne vorliegenden

Graben bestand, so daß man hoffen durfte, eine practicable Bresche darin zu Stande zu bringen und so in den Platz einzubringen. Schließlich hatten die Kriegsdampfer sich mehrere Male mit ihren Breitseiten vor das Ende des Hafens gelegt; es war aber von der höchsten Wichtigkeit, sie für den Fall des Sturm Laufens an der Theilnahme am Gefecht zu hindern, auch war es sehr wünschenswerth, die jetzt über eine provisorische Ueberbrückung des Südhafens stattfindende Communication von der Stadt nach der Karabelmaja zu unterbrechen.

Diese Betrachtungen waren für die Zahl, Lage und Geschütz-Ausrüstung der anzulegenden Batterien maassgebend. Man hatte überdies zum Bau noch genügende Zeit, da es nicht gerathen schien, früher an einen gewaltsamen Angriff zu denken, bis erst die erwarteten zahlreichen Verstärkungen bei den Allirten eingetroffen waren, worüber jedoch noch Monate vergehen konnten. Die personellen, sowie die materiellen Hilfsquellen vermehrten sich mit jedem Tage; überdies stellte der Obergeneral die Feldbatterien dem Belagerungskorps zur Verfügung, so daß sich trotz der entgegenstehenden Schwierigkeiten doch alle vorhabenden Arbeiten innerhalb des beabsichtigten Zeitraums ausführen ließen.

In Folge des aufgestellten Planes wurden die 98 zu dessen Ausführung als erforderlich erachteten Feuereschüsse in 17 Batterien unter den Nummern 25—36 vertheilt, welche zwar nicht alle gleichzeitig begonnen oder vollendet wurden, jedoch derselben Periode der Belagerung angehören. Von diesen Batterien sei hier nur das Bemerkenswerthe erwähnt:

Batterie Nr. 25 mit 8 französischen Mörsern von 22 Centim. und 8 türkischen von 17 Centim. gegen das Mastbastion auf 350 Schritt Entfernung bestimmt, wurde in 2 Halbbatterien à 8 Mörser durch einen Zwischenraum von etwa 80 Schritt getrennt, erbaut. In diesen letzteren wurden häufig noch 2 franz. Mörser von 22 Centim. und 12 kleine türkische Mörser von 14 Centim. aufgestellt. Der Bau hatte mit großen Schwierigkeiten sowohl durch den felsigen, größtentheils mit Pulver zu sprengenden Boden, als durch feindliches Feuer und Unbilden des Wetters zu kämpfen, so daß diese Batterie erst am 18. März 1855 ihr Feuer eröffnen konnte.

Batterie Nr. 26 und 26a. gegen die große Batterie der Kaserne, die Batterien des Piton, des Hafens und des Zuaven, das Arsenal und die

provisorische Brücke in Entfernungen von 1200—2400 Schritt bestimmt, wurden zusammen mit 22 Stück der schwersten Kaliber armirt und konnten erst nach 55 Arbeitstagen vollendet werden.

Batterie Nr. 28 sollte die krenelirte Mauer auf etwa 1200 Schritt Entfernung in Bresche legen und wurde mit 14 Kanonen von 30 armirt. Bei dem entgegenstehenden heftigen feindlichen Feuer aus zahlreichen Geschützen von schwerem Kaliber waren starke Schulterwehren und viele hohe Traversen nothwendig, wodurch die Vollendung bis zum 12. März verzögert wurde. Batterie Nr. 29 wurde als Flügelbatterie auf der äußersten Rechten zwischen der 2ten und 3ten Parallele gegen Ausfälle und zur Flankirung der Sappen-Arbeiten erbaut, erhielt 2 Granatkanonen von 12 und eine Bank zum Ueberbankfeuern. Zu dem gleichen Zwecke gegen Ausfälle wurden die Batterien Nr. 32a auf dem linken Flügel, Nr. 33 und 34 in der Mitte der 2ten Parallele erbaut.

(Fortsetzung folgt.)

II.

Minenkrieg vor dem Mastbasion.

(Aus dem Belagerungs-Journal der Festung Sebastopol,
herausgegeben vom General Kiel.)

(Fortsetzung.)

Vom 18. zum 19. Mai.

Das Rameau 40 war jetzt 32 Fuß lang und schien nunmehr diejenige Entfernung erreicht zu haben, welche erforderlich sein mochte, um durch Sprengung einer Mine hier auf die allgemeine Richtung der Trichter zwischen den beiden Hauptgallerien, vor dem Ofen 10, welcher zu sehr rückwärts angelegt worden war, förderlichst einwirken zu können. Deshalb brachten wir ans äußerste Ende dieses Rameaus 8 Centner Pulver; mehr nahmen wir deshalb nicht, weil das Terrain bereits sehr durchschossen, an einigen Stellen sogar schon auseinander gerissen war.

Dieser Ofen spielte um 3 Viertel vor 2 Uhr des Morgens und warf eine bedeutende Minengarbe von links nach rechts, gegen das Mastbasion und die Schlucht der Engländer. Sein Trichter war geräumig a 33, verband die Trichter a 25—26 sehr bequem und zeigte mehrere Heerde von Explosionen in seinem Innern. Wir mutmaßten, daß hier gleichzeitig mit dem unsern ein feindlicher Ofen ins Feuer gerieth, indem die Wirkung unseres Ofens für sich allein zu beträchtlich war, um selbst bei zerklüftetem Erdboden, bei seiner geringen Ladung, begründet zu sein.

Die 2 Descenten nach den Trichtern wurden mit Felsstücken überschüttet, die mittlere dem feindlichen Auge blosgestellt. Arbeiter gaben sich sofort daran, die Descenten vom Schutt zu befreien. Unverzäglich setzten wir auch unsere Arbeiten in der linken Hauptgalerie fort; die rechte blieb jedoch 2 Stunden hindurch so dicht von Qualm durchzogen, daß sie nicht betreten werden konnte, und selbst nach dieser Zeit wurden während des Zurückbaues der Verbämmung 3 bis 4 Mineure auf einige Augenblicke minentkrank.

Der neue Trichter gab uns Veranlassung, eine gute und solide Kommunikation dieffeits desselben herzustellen, die nicht alle Augenblicke zerstört werden konnte, wie es mit dem Rondenweg geschah, den wir auf der nach der feindlichen Seite zu liegenden Böschung angelegt hatten.

In dieser Zeit erhielten wir den Befehl, ganz unabhängig von dem Kampf, welchen wir gegen den russischen Mineur führten, gegen das Maffbasion Steinminen anzulegen. Diese sollten sich in den Trichtern befinden und zwar auf der Böschung, die nach der Festung hin lag.

Unsere unterirdischen Gallerien hatten jetzt nachstehende Ausdehnung erlangt.

Die linke Hauptgalerie war 73 Fuß lang vorwärts der alten Galerie 32 wieder hergestellt; sie war mit $8\frac{1}{2}$ Centnern Pulver geladen und 32 Fuß lang verbämmt; die Quergalerie 5 hatte in die Trichter eingemündet, ihr Ausgang in dieselben war aber mit Faschinen und später mit Erde verdeckt, welche die gesprengten Minen darauf geworfen hatten; die Quergalerie 6 war durch Felsblöcke ins Stocken gerathen, als sie eine Länge von 79 Fuß von der Hauptgalerie ab erreicht hatte. Die Kommunikation 33 war vollständig wieder hergestellt, das Rameau 32 auf 28 Fuß Länge von der Hauptgalerie ab, das Rameau 29 auf 16 Fuß Länge von der Quergalerie 6 ab; das Rameau 30 ist jetzt 89 Fuß lang von der Hauptgalerie ab; das Rameau 39 35 Fuß von der Quergalerie 5. Die rechte Hauptgalerie hatte eine Mine 63 Fuß vor den früheren Rameaus 3—13 springen lassen; ihre Wiederherstellung war auf 19 Fuß dieffeits von dem Punkte gelangt, wo diese Explosion statthatte. Von den beiden Rameaus, welche am Ende der Kommunikation 13 sich trennten, ist der

rechts abgehende Nr. 40 zum Schuß gekommen (a 33), das Rameau links ist im Trichter ausgelaufen und ebenso wie die Quergallerie 5 wieder geschlossen worden. Das Rameau 41 ist in Angriff genommen und 12 Fuß lang; es soll an Stelle der zerstörten Quergallerie zwischen 5 und 13 treten. Die Kommunikation 12 ist auf 25 Fuß Länge von der Pulverkammer des Rameaus 3 ab wieder hergestellt. Die Kommunikation 34 hat sich mit der Quergallerie 2 verbunden und ist von hier ab noch um 16 Fuß verlängert worden. Das Rameau 18 war wieder aufgefunden worden, man war hier wieder 25 Fuß weit vorgebrungen. Endlich das Rameau 26 war 82 Fuß lang von der Pulverkammer des Rameaus 3 ab.

Vom 19. zum 20. Mai.

2 Steinminen wurden auf die der Festung zuliegenden Böschung der Trichter a 16 und a 20 in Angriff genommen. Am Tage war es nicht möglich, diese Arbeit fortzusetzen; denn die Arbeiter wurden vom Mastbasion aus gesehen.

Bei den Minen konnte man in der ganzen Nacht hindurch den Feind deutlich vor den Trichtern a 15, a 16 und unter dem Bankett zwischen a 20 und a 26 hören. Da wir der Ueberzeugung waren, daß wir den Feind treffen würden, brachten wir mit großer Vorsicht 8 Centner Pulver in einen Schacht, welcher auf dem zweiten der beiden genannten Punkte abgetäuft worden war. Dann wurde verdammt, und um Mittag der Schuß gezündet.

Der Trichter a 34, der sich daraus ergab, hatte eine so schöne Höhlung, daß man der Vermuthung durchaus Raum gab, daß wir den Feind in seinen Minengängen wirklich getroffen hatten. Das Rameau 18 war, 31 Fuß 10 Zoll vom Rameau 34 entfernt, in seinen Trichter eingemündet; hier legten wir 121 Pfd. Pulver hin, bedeckten sie nach Außen mit Steinen, Bombensplintern, Kartätschflugeln, russischen Granaten etc., verdammten von innen das Rameau seiner ganzen Länge nach, und suchten auf diese Weise das alte Rameau als eine Art Steinmine noch zu verwerthen. Allerdings wollten wir nur dann Feuer geben, wenn irgend eine feindliche Explosion schnell eine Erwiederung unsererseits verlangen sollte.

Vom 20. zum 21. Mai.

In dieser Nacht vollendeten wir die beiden gestern begonnenen Steinminen. Wir hatten ihre Seiten mit schweren Steinen und Faschinen bekleiden müssen, so daß sie viel Ähnlichkeit mit Flatterminen hatten, die man in Erdschutt anlegt. In eine jede dieser Minen brachte man 83 Pfd. Pulver, das Leitfeuer bestand aus Bidford'scher Zündschnur; die Minen waren geladen mit Steinen und Bruchstücken von Projektilen, welche man vom Boden umher aufgegriffen hatte. Sie wurden um 6 Uhr Morgens mittelst einer Zunte entzündet. Die Minen explodirten nach einander und schleuderten einen großen Theil ihrer Projektile ins Innere des Maffbastions.

Vom 21. zum 22. Mai.

Der Feind ließ sich nur links von a 15 und zwar nur mit Beobachtung großer Vorsicht hören.

Um $\frac{1}{2}$ 8 Uhr Abends pläzte eine Bombe in der Flattermine des Trichters a 16—21 und zerstörte dieselbe vollständig.

Um Mitternacht zündeten wir eine Stein-Flattermine im Trichter a 23. Die Dunkelheit verbarg die dadurch erzielte Wirkung; nach rückwärts war kein Stein geflogen.

Um $\frac{1}{4}$ 4 Uhr Morgens ließen wir eine zweite, im Trichter a 19 bis 20 gelegene, spielen. Sie warf den größten Theil ihrer Minenlarbe ins Maffbastion. Ein Mineur wurde durch den Splitter einer geplätzten Bombe in den Trichtern schwer verwundet.

Vom 22. zum 23. Mai.

Der Gang der feindlichen Minenarbeiten war von 9 Uhr Abends bis 3 Uhr Morgens durchaus nicht festzustellen, da während dieser Zeit die Wegnahme von russischen Einnistungen vor dem Kirchhofe, welche lebhaften Kampf herbeiführten, jedes unterirdische Geräusch dem Ohre entzog.

Um $\frac{1}{4}$ 10 Uhr Abends im Augenblicke, als das sehr lebhafteste Geschützfeuer der Maffbastions vermuthen ließ, daß seine Batterien voller Menschen seien, ließen wir eine wieder hergestellte und wieder neu geladene Steinmine im Trichter a 19—20 spielen. Die Ladung mußte

ihre Wirkung nicht verfehlt haben; wenigstens flog kein Stein derselben nach rückwärts. Diese Explosion löschte einige Lichter in der Quergallerie 41 aus, wohin so viel Rauch und Pulverdampf eingebracht war, daß die Arbeit mehrere Stunden hindurch unterbleiben mußte. Auch in der Quergallerie 5 ließ sich der Dampf wahrnehmen. Diese letzteren Wahrnehmungen rührten aber jedenfalls von Bomben her, welche in die Trichter gefallen und dort geplatzt waren.

Die Zündschnur des Ofens, der am 14. Mai an der Lete der linken Hauptgallerie geladen worden war, wurde heute untersucht und gefunden, daß sie noch in gutem Zustande sei.

Unsere Arbeiten bestanden in Herstellung von Steinminen, Umgestaltung der Erdmasse der Trichter in eine verteidigungsfähige Brustwehr, und endlich im weiteren Vortreiben der Minengänge.

In einem der Trichter fand man ein kleines Brettchen, welches zu einem elektrischen Zündkasten gehörte. In Betreff ihrer Minenöfen erfahren wir auch aus eigener Anschauung, bevor wir es wußten, daß die Russen hier und da wirkliche Flatterminen, d. h. Pulverkasten angelegt hatten, welche mehr oder weniger tief in den Felsen eingelassen und deren Leitfeuer gewöhnliche getheerte sehr grob verfertigte Zündwurfst war, welche in einer gleichfalls getheerten und wenig vertieften Lugette lag.

Vom 23. zum 24. Mai.

Um $\frac{1}{2}$ 12 Uhr Nachts entwickelte das Mastbasion ein sehr lebhaftes Kleingewehrfeuer gegen die 4te Parallele; darauf sprengten wir eine bereits fertige Steinmine im Trichter a 23. Ihre Minengarbe hatte eine gute Richtung auf das Bastion.

Um $\frac{1}{2}$ 4 Uhr Morgens ließen wir zwei andere Steinminen spielen, welche ein gleiches Resultat, wie die vorige, abgaben, von denen die erstere, a 19—20, aber 11 Rappen von Rahmen der Quergallerie 5 zerbrach. Diese Gallerie ließ sich aber trotzdem noch bis vornehin betreten. Der Feind wurde in ihrer Nähe gehört. Die Horcher in den Trichtern hatten die ganze Nacht hindurch vor a 23 und a 25 feindliche Arbeit gehört.

Vom 24. zum 25. Mai.

Um diese vor der Quergallerie zum Stocken zu bringen, brachten wir 4 Centner Pulver in einen Schacht, welcher in der Böschung des Trichters a 19 (siehe Taf. II. Fig. 3) abgetäuft war; die Ladung entzündeten wir um 7 Uhr Abends. Der dadurch entstandene Trichter a 35 war sehr tief, geräumig und beinahe zirkelrund. Geräusch von feindlicher Arbeit ließ sich weder hier noch anderwärts, während dieser Nacht und den folgenden Tag hindurch, wahrnehmen.

Das holländische Rameau 41, welches vollendet war, gewährte nur eine Querverbindung zwischen den beiden Hauptgallerien; sie war aber wegen des häufigen Wechsels ihrer Richtung und wegen der kleinen Abmessungen ihrer bekleideten Theile ($2\frac{1}{2}$ Fuß à 2 Fuß) nicht sehr bequem. Wir arbeiteten an der Brustwehr der 4ten Parallele und begannen die zweite linke Trichter-Descente. Aber sehr bald erkannten wir an dem lebhaften feindlichen Geschützfeuer, daß die russischen Artilleristen die strenge Weisung erhalten haben mochten, auf jeden Spaten Erde, der sich bewege, aufs Pestigste ihr Feuer zu richten; so war es uns auch am Tage nur möglich, Sandsäcke vorbereitend zu füllen, um mit denselben alsdann Nachts unsere Brustwehr zu verstärken.

Vom 25. zum 26. Mai.

Eine unserer Steinminen, welche bereits im Bau begriffen war, wurde durch die Explosion einer Bombe vollständig zerstört.

Die Russen hatten Einnistungen vor dem linken und rechten Flügel unserer Trichterlinie angelegt. Dies nöthigte uns, in dieser Nacht Traversen zur Deckung der zur Brustwehr umgeformten Erdmasse der Trichter herzustellen.

Die feindliche Mineurarbeit begann wieder um 2 Uhr Mittags; man hörte sie in a 25 und in den rechts davon ab liegenden Trichtern. Obgleich wir an diesen Stellen vollständig fertige Schächte hatten, luden und sprengten wir dieselben dennoch nicht, weil wir besorgten, daß ihre Explosionen unsere Hauptdescente, die einzige, welche zur Zeit praktikabel war, mit Schutt &c. anfüllen würden.

Vom 26. zum 27. Mai.

Um $\frac{1}{2}$ 1 Uhr Nachts sprengten wir eine Steinmine, welche im Trichter a 23 lag, weil das Maffbafion ein sehr lebhaftes Feuer unterhielt, wodurch wir die Annahme gewannen, daß viele Leute im Bafion feten.

Die feindliche Minenarbeit hörte um $\frac{1}{2}$ 2 Uhr Morgens auf, hob aber mit Tagesanbruch an denselben Stellen, wie gestern, beim Trichter a 25 und rechts wieder an; auch ließ sich der Feind vor den Trichtern 12—13, und 11—12 vernehmen; an dieser letzteren Stelle räumten wir einen großen Spalt auf, der sich im Felsen befand, und den wir bei der Arbeit angetroffen hatten. Das Geräusch, welches wir vom Trichter a 25 her hörten, wurde dem Einpassen von Holzbeleidungen zugeschoben.

Um 11 Uhr Morgens sprengte der Feind, kurze Zeit darauf, nachdem er seine Arbeit bei a 25 eingestellt hatte, in diesem Trichter einen sehr kleinen Ofen d 25, gerade vor einer kleinen Hütte, welche aus Sandsäcken gebildet zwei Unterlieutenants der Infanterie zum Schuß diente. Diese wurden durch die Explosion in den Trichter hinein geschleudert und zum Theil verschüttet; man zog sie augenblicklich heraus. Beide waren ganz unverlezt. 3 Hülfssoldaten der Infanterie hatten leichte Quetschungen erhalten.

Auf diesen Schuß wollten wir mit dem kleinen Ofen von 80 Pfd. Ladung antworten, den wir am 20. Mai nach Art einer Flattermine am Ende des Rameaus 18 angelegt hatten; die Zündung versagte aber zweimal, obgleich die Zündschnur, wie sich später ergab, in der freien Luft ganz gut brannte.

Während dessen hatte der Mineur in dem oben erwähnten Felspalt ruhig weiter gearbeitet, und theilte jetzt mit, der Feind sei ihm sehr nahe und im Begriff, auf ihn durchbrüchig zu werden. Nachdem wir uns von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugt hatten, legten wir $5\frac{1}{2}$ Centner Pulver in diesen Spalt, verdämmten und zündeten um 3 Uhr. Der dadurch entstandene Trichter a 36 war groß und tief; der feindliche Minengang mußte unstreitig zerstört worden sein. Zwei Leute der Trancheewache wurden durch Steinwürfe dieser Explosion

verwundet. Die feindliche Arbeit verstummte überall; nur regte sich dieselbe noch vor dem Trichter a 12 und rechts vom Trichter a 36.

Wir stellten in einem der Schläge der Kommunikation, rückwärts von unserer rechtsliegenden Hauptgalerie, ein Pulvermagazin in ähnlicher Art, wie die der Artillerie waren, her, weil es sich ergeben hatte, daß die Magazine in den Minengalerien für den äußeren Dienst in den Trichtern eine unbequeme Lage hatten.

Vom 27. zum 28. Mai.

Jetzt glaubten wir, daß die Sprengung des an der Tete der linken Hauptgalerie gelegenen Ofens, welcher bereits seit dem 13. Mai geladen war, zeitgemäß sei; deshalb zündeten wir denselben um 6 Uhr Abends. Seine Explosion ergab einen großen und sehr ausgehöhlten Trichter a 37. Den Ofen im Rameau 18 versah man mit einer neuen Zündschnur und brachte darauf die Verdämmung wieder ein. Der Feind erschien wieder vor dem Trichter a 25 und a 21; es schien, als ob er an dem Zurückbauen seines Quetschers d 25 arbeite.

Um 4 Uhr Nachmittags bewirkte der Feind, unter dem Trichter-
rand a 19—20, eine Sprengung d 26. Sie riß die Erde auseinander und brachte eine Erhöhung derselben hervor, ohne jedoch einen Trichter zu erzeugen. Drei Mineure, welche in den Kommunikationen zwischen den Trichtern und im Rondengang beschäftigt waren, wurden zum Theil verschüttet, arbeiteten sich aber selbst wieder heraus und waren mit Ausnahme eines Mannes, der eine Quetschung davon trug, ganz unbeschädigt.

Eine Stunde später, um 5 Uhr, zündeten wir den Ofen a 38, welcher wie eine Steinmine im Rameau 18 angelegt worden war. Die Explosion riß die Steine, welche man auf die Pulversäcke im Trichter a 21 gelegt hatte, mit sich fort; ihre Minengarbe mochte jedoch, weil sie fast senkrecht emporstieg, wenig gegen das Bastion gewirkt haben. Die Verdämmung hatte trefflichen Widerstand geleistet, dennoch hatten die Pulvergase, welche ihren Weg in die Minengalerien durch vorhandene Felsenrisse gefunden hatten, für den Augenblick 5 Mineure betäubt; deshalb wurde die Arbeit bis zum Anbruch des Tages eingestellt.

Ein derartiger Versuch sollte nicht wiederholt werden, da er so wenig vortheilhaft ausgefallen war.

Unmittelbar nach dieser Explosion wurde der Feind unter einem Schacht von 6½ Fuß Tiefe, welchen wir in der Böschung des Trichters a 16 angelegt hatten, gehört; schnell brachten wir deshalb 6 Centner Pulver hier hinein, und führten, wie immer, in größter Stille die Verbämmung aus. Um 6 Uhr Abends zündeten wir diese Ladung. Das Resultat war der Trichter a 39. Die feindliche Arbeit war verstummt.

Die letzte russische Explosion d 26 hatte ihre Pulverdämpfe in die linke Haupt- und Nebengallerie getrieben, 6 Mineure wurden davon minenkrank. Ueberall war somit die Arbeit der Mineure unterbrochen. Man arbeitete jetzt nur noch an den Descenten, welche von den äußersten Endpunkten der Erdmasse der Trichter in die Trichter a 12 und a 23 ausliefen. An jede Descente wurde von 2 Trupps, welche auf einander zuschanzten, gearbeitet. Der Mond leuchtete zu dieser Arbeit, unterstützte aber auch die Russen, welche fast jeden Schanzkorb, den wir in der rechts liegenden Descente aufstellten, wegpußten. Ein Mineur wurde durch eine Bombe verwundet.

Am Morgen des folgenden Tages konnten wir die Minenarbeit wieder aufnehmen; im Laufe des Tages ereignete sich ein beträchtlicher Einsturz beim Zurückbauen der Verbämmung der linken Hauptgallerie, auch konnte das Rameau 12 wegen eines äußerst harten Felsblocks, 5 Ruthen vom Rameau 26 ab vorgetrieben, nicht weiter fortgesetzt werden.

So boten diese Bruchstücke der Gallerien, welche uns noch blieben, dem Mineur fortwährend große, oft unübersteigliche Hindernisse. Der Schwierigkeiten wären aber auch nicht geringere, wenn wir Rameaus in unsern oder den feindlichen Trichtern ansetzten. Bisher war es das beste Mittel, um den feindlichen Mineur am Vorbeigehen unserer Gallerien zu verhindern, und selbst Terrain zu gewinnen, daß wir den Felsen allmählig durch überladene Schächte mürbe machten. Aber auch hier mußten wir mit Vorsicht zu Werke gehen, und nicht zu große Ladungen nehmen; denn der Felsen war nach den Russen zu fast durchweg steil abfallend, und wirkte deshalb jede große Explosion, wie eine Steinmine auf unsere Tranchéen.

Vom 29. zum 30. Mai.

Das Rameau 39, welches bereits früher, bei einer Länge von 48 Fuß von der Quergallerie 5 ab, nicht weiter vorgetrieben wurde, erhielt heute eine Ladung von 8 Ctr. Pulver, weil wir den Feind hier hörten und diesen Theil der Trichter, welcher durch verschiedene Explosionen wieder zugeseilt worden war, von Neuem vertiefen wollten. Gleichfalls brachten wir eine Ladung von 4 Ctr. Pulver an der Stelle des Rameaus 12 ein, wo der Mineur durch den Fels an der Weiterarbeit verhindert worden war.

Am Vormittag rissen die Geschosse des Feindes fast sämtliche Schanzkörbe aus der Brustwehr der 4ten Parallele heraus, welche in der Nacht geseilt und nicht gehörig mit Erde hinterfüllt worden waren. Die im Bau begriffenen Steinminen hatten viel von den Bomben zu leiden, und die Descente, welche rechts zu den Trichtern führte, war nur noch eine aufgewühlte Erdmasse. Ein Mineur war in den Trichtern durch eine Bombe am Kopf schwer verwundet worden.

Die Artilleristen der Batterie No. 40, welche vor dem Centralbastion lag, etwa 34 Ruthen von den Werken der Festung entfernt, behaupteten, der feindliche Mineur näherte sich dieser Batterie. Wir sandten deshalb einen Unterleutenant und einen Mineur dorthin; beide hörten aber nicht das Geringste von unterirdischer Arbeit.

Vom 30. zum 31. Mai.

Der Feind unterhielt ein lebhaftes Feuer aller Waffen gegen die Trichter und gegen die 4te Parallele, was uns aber nicht abhielt, dort die ganze Nacht hindurch zu arbeiten; wir zählten nur 2 Verwundete.

Der feindliche Mineur ließ sich deutlich vernehmen: 1) vor Trichter a 25, wo wir augenblicklich keine Sprengung ausführen wollten; 2) mehr rechts unter der Böschung des Trichters a 39 vor dem Trichter a 16; 3) vor dem Trichter a 37; das letztgenannte Geräusch konnte man selbst im Innern des Rameaus 39, am Ende der Verdämmung, hören.

Um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr Morgens sprengten wir den Ofen des Rameaus 39, während der Feind noch arbeitete. Einige Steine der Explosion flogen

ohne weiteren Schaden bis in unsere Trancheen, ins Mastbafion dagegen eine große Menge. Die Festung antwortete nur durch eine Kartätschsalve; das Kleingewehrfeuer regte sich nicht.

Der Trichter a 40, welcher das Ergebnis dieser Explosion war, dehnte sich schwach links hin aus, wo man einen zweiten weniger ausgehöhlten zu bemerken glaubte. Als man hinzutrat, fand man durch Gutta-percha isolirte elektrische Drähte, ein zur galvanischen Zündung gehöriges Brettchen und Stücke russischen Minenholzes. Die Vermuthung schien uns begründet, daß wir gleichzeitig mit dem unsrigen einen feindlichen Ofen gesprengt hatten.

Um 9 Uhr Morgens hörten wir den Feind rechts vom Trichter a 40 mit der Arbeit wieder vorgehen. Hier täuften wir rasch einen Schacht ab. Um Mittag hielten wir den Feind bis unter das Banlett des Trichters vorgerückt, weshalb wir eine Ladung von 4 Ctr. Pulver in den Schacht einbrachten.

Um diese Zeit trat eine Senkung in der Nähe eines Schachtes ein, welchen wir in der Böschung des Trichters a 16 abgetäuft hatten, und wo der Feind ohne Unterbrechung seit gestern arbeitete. Diese Senkung nahm noch an Tiefe zu, als man die Deffnung aufzuräumen begann; 2 armlange Spaten, welche man einen Augenblick aus der Hand gelegt hatte, rutschten hinein, und verschwanden vollständig in der Höhlung. Eiligst legten wir 4 Ctr. Pulver in dieselbe, warfen Sandsäcke in gehöriger Anzahl darauf und zündeten diese gleichzeitig mit der Ladung des Schachtes auf der linken Seite des Trichters a 40. Die letztere versagte, da die Zündschnur schlecht war. Erstere erzeugte den Trichter a 41. Da jedoch die feindliche Arbeit keine Zeit zur Ruhe ließ, nahmen wir schnell die Verdämmung aus dem Schacht beim Trichter a 40 heraus, ergänzten die Zündschnur durch gute Bickford'sche, verdämmten wieder und sprengten endlich um 3 Uhr. Die Sprengung ergab den Trichter a 42. Der Feind wurde nicht mehr gehört.

Vom 31. Mai zum 1. Juni.

Die Russen richteten ein so heftiges Feuer auf die Trichter und die 4te Parallele, daß wir uns genöthigt sahen, die Arbeiten in den Trichtern aufzugeben. Mehrere Breschen in der Brustwehr dieser

Parallele entstanden durch die Gewalt der feindlichen Geschosse, auch wurde die bedeckende Brustwehr der rechten Descente zerstört; einige Schanzkörbe waren ansehtig geworden. Zwei Mineure und ein Hülfсарbeiter wurden schwer verwundet.

Der feindliche Mineur ließ sich seit gestern rechts von den Trichtern a 41 und a 42 hören.

Vom 1. zum 2. Juni.

Die Russen beunruhigten fortbauend durch heftigstes Feuern unsere Arbeiten. In den Trichtern wurde ein Mineur getödtet und ein Hülfсарbeiter verwundet. Unsere Minengänge waren jetzt, wie nachstehend angegeben, vorgeschritten: die linke Hauptgallerie, welche etwas nach rechts, wegen harter Felsblöcke oder Einstürze des losen Bodens, abgewichen war, war 48 Fuß lang, vom Rameau 32 ab; das Rameau 29 45 Fuß von der Quergallerie 6; das Rameau 39 war wieder auf eine Länge von 25 Fuß von der Quergallerie 5 ab hergestellt; die Kommunikation 34 war, wenn man alle ihre Bindungen verfolgte, 115 Fuß von der Pulverkammer des Rameaus ab.

Das schwierige und langsame Vorbringen vermittelt der alten Rameaus veranlaßte uns, noch einmal den Versuch zu machen, direct aus den Trichtern in die leichter zu bearbeitende Thonschicht einzubringen. Zu diesem Versuch wählten wir die Trichter a 40 und a 41, welche Tiefe und Nähe des Feindes vereinten. Hier legten wir zuerst Rampen an.

Vom 2. zum 3. Juni.

Die Minenarbeiten nahmen ihren Fortgang, ebenso draußen die Umbildung der ungerügten Erdmassen zu Brustwehren, die Herstellung der Descenten zu den Trichtern und die 2 eben genannten Rampen, um aus denselben mittelst Gallerien vorgehen zu können.

Bis zum Morgen hin hörte man den Feind vor und links des Trichters a 41; es schien, als ob er zum Emplacement seines Ofens d 25 zurückkehren wollte. Später hörte man ihn auch vor a 40.

In den Trichtern wurde ein Mineur durch einen Bombensplitter schwer verwundet, 3 andere Mineure erhielten Quetschungen durch umherfliegende Steine.

Vom 3. zum 4. Juni.

Obgleich der Schaden, welchen wir in der Zeit vom 23. zum 24. Mai an der Quergallerie 5 erfahren hatten, uns in Bezug auf die Lage der Steinminen vorsichtig machte, unterließen wir es deshalb doch nicht, derartige in den Trichtern wieder anzulegen; da wir aber beim Bau derselben ihre Seiten stets mit Steinen oder Faschinen bekleiden mußten, was viel Umstände und Zeit erforderte, so wurden wir, von den Bomben der Festung ununterbrochen beunruhigt, mit keiner recht fertig. Dennoch hofften wir von den 5 Stück, die im Bau begriffen waren, ein Paar noch gebrauchsfähig zu erhalten. Auch begannen wir 2 neue in dem noch unberührten Felsgestein des Revers der 4ten Parallele, wo wir noch mehrere auszuführen beschloffen, wenn diese 2 gelingen sollten.

Unsere bestimmte Absicht hierbei war die, im Stande zu sein, zu einem bestimmten Zeitpunkte das Mastbastion mit einem Steinbagnet überschütten zu können und so den Hauptsturm, der in Kürze vor sich gehen sollte, wirksamst zu unterstützen.

In der Nacht richtete die Festung ein heftiges Geschüßfeuer — Bomben, Granaten, Kartätschen — auf die 4te Parallele und hauptsächlich auf die Descenten zu den Trichtern. Zu diesen genannten Geschossen sind noch Kieselsteine aus dem Meere zu zählen, womit uns die Russen aus Mörsern zusetzten, seitdem wir sie mit Steinen aus den Steinminen bedrohten.

Bei Tagesanbruch riß Schuß für Schuß unsere Körbe weg, wo ihr Flechtwerk auch nur im Geringsten zum Vorschein kam.

Da wir glaubten, daß der Feind sehr nahe an die Böschungen der Trichter a 41 und a 42 heran gekommen sei, brachten wir 4 resp. 5½ Centner Pulver in zwei in der Nähe abgetäufte Schächte. Statt aber, wie früher, nur Sandsäcke als Verbämmungsmaterial auf die Ladung zu bringen, legten wir hier nur eine Lage Sandsäcke auf das Pulver, und füllten den übrigen Raum, nach der Seite des Feindes, mit Steinen, nach unserer Seite mit Sandsäcken aus, so daß die Sandsäcke ohne weiteren Nachtheil nach uns hin, die Steine aber auf den Feind niederfallen sollten. Zu derselben Zeit legten wir auch 2

Säcke mit Pulver unter einen Felsblock, welcher in der rechten Trichter-Descente um $4\frac{1}{2}$ Fuß vortrat; auf diese Säcke brachten wir Steine, Kartätschflugeln, Bombensplitter etc., so daß die Explosion auch gegen den Feind wie eine Steinmine wirken sollte.

Diese 3 Sprengungen fanden um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr statt. Sie bedeckten das Massbasion mit ihren Geschossen. Der Felsblock war zum Theil zerborsten, und das vortretende Stück verschwunden. Die Trichter a 43 und a 44 waren hohl genug, um der Ansicht Raum zu geben, daß wir die feindlichen Gallerien getroffen hatten.

Die Russen erwiderten unsere Schüsse durch eine sehr kleine Sprengung d 27 vor a 21; einer unserer Mineure wurde zur Hälfte verschüttet, aber sogleich hervorgezogen; er hatte nur leichte Quetschungen erhalten.

Glücklicherweise hatten wir bei Eintritt der Nacht die Arbeiter, welche mit einer Gallerie im Trichter a 41 vorzugehen versuchten, dort abgerufen: denn sonst wären sie sicherlich von den Erdmassen, welche sich abgelöst und in den Trichter hinabgerutscht waren, verschüttet worden.

Während der Feind seine Gallerien vor dem Trichter a 26 herzustellen sich bemühte, brachten wir ganz insgeheim eine Pulverladung in einen Schacht, welchen wir in der Nähe angelegt hatten; der Feind setzte dabei seine Arbeit ungestört fort. Um $\frac{1}{2}$ 3 Uhr zündeten wir diese Ladung; der Feind wurde vernichtet und der durch die Explosion entstandene Trichter, a 45, bildete einen beträchtlichen Ausschnitt in dem Erdwulst vor der Festung. Wir fanden im Trichter neues russisches Minenholz.

Vom 4. zum 5. Juni.

Den im Dienst befindlichen Offizieren wurde anempfohlen, ihre Arbeitskräfte derartig zu vertheilen, daß nur Mineure und niemals Hilfsmannschaften der Infanterie durch feindliche Explosionen in die Luft gesprengt oder verschüttet werden könnten.

Die Hörcher vernahmen den Contre-Mineur in den Trichtern: 1) vor und rechts vom Trichter a 40; 2) links von unserm gestrigen Trichter a 45; und 3) vor dem Trichter a 43. Im Innern der Gallerien hörte man nichts.

Um Mitternacht ließen die Russen einen kleinen Ofen spielen (d 28), vor den Trichter a 25. Ein Mineur, der hier horchte, wurde zum Theil verschüttet, sofort aber wieder ausgegraben, ein Anderer verwundet.

In den Trichtern hatte man über 200 Granaten, welche nicht geplatzt waren, zusammengelesen; sie sollten dazu dienen, unsere Steinminen mit Ladung zu versehen.

Da wir keinen Zweifel hegten, daß der Feind vor uns ganz in der Nähe vom Trichter a 40 sei, luden wir respectiv 7 und 8 Centner Pulver in 2 Schächte von 6 Fuß Tiefe, die auf diesem Punkte angelegt waren; um 10 Uhr Morgens zündeten wir dieselben. Aus diesen beiden Explosionen ergab sich ein länglicher Trichter a 46—47, welcher gleichfalls einen Ausschnitt in dem Erdwulste der Trichter nach der Festung zu schuf. Der Feind war verstummt, erwiderte aber um $\frac{1}{2}$ 12 Uhr durch die Explosion d 29 unser Feuer. Diese Explosion fand unter unserm Trichter a 43 statt. Zwei unserer Mineure, welche mit Abtäufen eines Schachtes daselbst beschäftigt waren, wurden getödtet und aufs Glacis geschleudert; der eine fiel inmitten von Trümmern von Schutt und spanischen Reitern des Feindes, 12 Fuß vom Rand des Trichters nieder; der andere wurde weiter fortgeschleudert und konnte nicht entbedt werden. Zwei andere Mineure, welche im daneben liegenden Trichter d 27 auch einen Schacht abtäufte, wurden der Eine getödtet, der Andere schwer verwundet.

Nach dem Geräusch zu urtheilen, baute der Feind einen großen Theil der Verdämmung hinter dem Ofen d 28, welcher in der letzten Nacht gespielt hatte, zurück; deshalb luden wir schnell einen hier vorhandenen, von uns $5\frac{1}{2}$ Fuß tief in dem Trichter selbst angelegten Schacht und zündeten die Ladung um $\frac{1}{2}$ 3 Uhr. Der Trichter a 48, welchen diese Explosion ergab, war recht ausgehöhlt und ließ zwischen sich und unserer Mittel-Descente eine Erdmasse stehen, welche den Ausgang der letzteren in den Trichter vortrefflich deckte. Wir hätten diese Traverse nicht besser erbauen können, wenn wir sie künstlich angelegt hätten.

Vom 5. zum 6. Juni.

Kurz darauf fand man den Leichnam eines der getödteten Mineure: er wurde um 9 Uhr Abends unter einem Haufen von Geschossen hervorgezogen, und stellte es sich heraus, daß es der Mann war, welcher

aufs Glacis geschlendert wurde. Aber alle Mühe war vergeblich, den Leichnam des andern Mineurs aufzufinden; nirgendwo, weder auf dem Vorterrain, noch in dem von der Explosion d 29 aufgewühlten Erdbreich war eine Spur. Bei diesen Nachforschungen wurde ein Mineur schwer verwundet.

Eine schwere englische Bombe fiel in der letzten Nacht in den linken Flügel der Trichter. Bereits früher waren mehrere Geschosse aus den Batterien des Angriffs bei uns niedergefallen; wir hatten jedoch es damals nicht melden wollen. Heute geschah es, um Unglück zu verhüten.

Vom 6. zum 7. Juni.

Um 3 Uhr Nachmittags eröffneten die Angriffs-Batterien auf dem rechten und linken Flügel abermals ein kräftiges Feuer gegen die Festungswerke. Das Mastbastion gab keine Antwort; wohl aber nach Verlauf von ein Paar Minuten der russische Mineur, indem er den Ofen d 30, vor dem länglichen Trichter a 46—47, sprengte. Es wurde jedoch unsererseits keine Gallerie durch diese Explosion getroffen, auch kein Mann verwundet oder getödtet, weil das lebhafteste Geschützfeuer uns für den Augenblick von der Arbeit in den Trichtern abgezogen hatte. In der Nacht nahmen wir dieselbe aber wieder auf.

Vom 7. zum 8. Juni.

Der Feind warf Steine und Hohlgeschosse in die Trichter; unsere Arbeiter wurden dadurch sehr beunruhigt. Ein Mineur und 2 Hilfsarbeiter wurden verwundet. Dieses Feuer hörte jedoch um 5 Uhr Abends auf. Die Pause benutzten wir, um neue Steinminen auf dem Revers der 4. Parallele zu traciren und zu bauen. Um 7 Uhr erhob sich das feindliche Geschützfeuer mit erneuter Festigkeit; 1 Mineur und 5 Hilfsarbeiter erhielten Wunden. Wir waren genöthigt, alle Arbeit in den Trichtern von ungefähr Mitternacht ab bis Tagesanbruch aufzugeben.

Die Kanonade der Festung wurde noch durch eine Anzahl schlecht abgegebener Schüsse unserer Batterien Nr. 10 und 11 vermehrt; diese führen ricochettirend über das Terrain weg, auf dem die Steinminen sich befanden, und künnten die Brustwehr der 4. Parallele ab.

Der Bau der Steinminen wurde so lebhaft als möglich betrieben.

Am Morgen wurde der Commandeur der Hülfsstruppen der Infanterie durch einen Granatensplitter tödtlich verwundet, und zwar in demselben Augenblick, als einer seiner Leute in einer Steinmine durch einen Schuß in den Kopf gefallen war.

Die Artilleristen der Batterie Nr. 24 bis verharrten bei ihrer Behauptung, daß der feindliche Mineur ganz in ihrer Nähe sei; aber selbst unsere geübtesten Hörer waren nicht im Stande, irgend Etwas zu hören. Am Tage ließ sich wegen der lauten Kanonade gar nichts durch Hören ermitteln.

Mehrere Kollkugeln oder Bomben hatten die Körbe der Central-Descente theilweise zerstört; obgleich wir uns bemühten, diese Schäden wieder zu beseitigen, blieb die Descente dennoch den ganzen Tag hindurch unpasirbar; ein Mineur wurde durch einen Schuß in den Kopf in derselben getödtet.

Im Ganzen hatten wir in den letzten 24 Stunden einen Mineur todt und 2 verwundet; und unter den Hülfsarbeitern der Infanterie den Commandeur und einen Mann todt, 7 Mann verwundet.

Die unterirdischen Arbeiten nahmen in möglichstem Umfange ihren Fortgang, wobei die geringe Zahl von Arbeitern, die Schwierigkeiten der Bodenart und die mühselige Arbeit mit Minenholz, welches stets aus 3fach übereinander genagelten Brettern verfertigt werden mußte, wohl zu berücksichtigen sind. Die Gallerien waren, wie nachstehend angegeben, vorgerückt: Die linke Hauptgalerie (siehe Taf. I. Fig. I.), welche ein wenig nach rechts, um hartem Felsgestein auszuweichen, geschwenkt hatte, ist 5 Ruthen 4 Fuß vom Rameau 32 ab. Das Rameau 29, welches bekleidet worden, ist 5 Ruthen, von der Quergalerie 6 ab; das Rameau 30, welches ein wenig nach links geschwenkt hatte, konnte ohne Bekleidung fortgeführt werden. Es war $9\frac{1}{4}$ Ruthe von der Hauptgalerie ab. Die rechte Hauptgalerie ist auf eine Länge von $4\frac{1}{4}$ Ruthe vom Rameau 3 ab wiederhergestellt; man mußte sie übrigens aus demselben Grunde, wie die linke, nach links schwenken lassen und bekleiden. Das Rameau 34 ist bekleidet und $9\frac{1}{4}$ Ruthen vom Rameau 26 ab, und dieses letztere Rameau, das unbekleidet vorgetrieben wurde, hat eine Länge von 8 Ruthen vom Rameau 34 ab. Das Rameau 12 hat eine Pulverladung auf eine Entfernung von 5 Ruthen vom Rameau 26 ab erhalten.

Auf dem Revers der 4. Parallele waren 6 Steinminen im Bau begriffen.

Vom 8. zum 9. Juni.

Der Minenangriff, welcher auf dem linken Flügel durch die Nameaus 30 und 29, auf dem rechten durch die Nameaus 34 und 26 flankirt wurde, rückte mittelst der beiden Hauptgalerien geradeaus, jedoch mit großer Anstrengung und sehr langsam, vor.

Draußen arbeitete man an den 4 Descenten der Trichter, von denen bis jetzt nur eine einzige und zwar die zweite vom linken Flügel gestattet, ungesehen in die Trichter zu gelangen; man legte in der dem Feinde zunächst liegenden Böschung Schächte, in der uns zugekehrten, sowie auf dem Revers der 4ten Parallele aber Steinminen an.

Man sah sich genöthigt, in der Nacht diese Arbeiten mehrere Male abzubrechen, indem das feindliche Geschützfeuer zu heftig wurde; dies war besonders bei den Descenten der Fall, wo der Feind seine Geschosse mit vielem Geschick in hohem Bogenwurf hineinwarf. Wir erkannten aus dem Geräusch nach mehrmaligem Horchen, daß der Feind vor dem Trichter a 22—23 vorgehe. Hier war der Erdboden durch unsere ersten Explosionen nicht gehörig umgewühlt worden. Wir legten einen Schacht an und belleideten denselben. Der Fels ließ uns aber nur zu einer Tiefe von $9\frac{1}{2}$ Fuß kommen. Dieses Terrain besser und gründlicher zu durchschneiden, überließen wir dem Nameau 34; wir luden den Schacht mit 8 Centner Pulver und zündeten um $\frac{1}{2}$ 9 Uhr Morgens diese Ladung, obgleich der Feind seine Arbeit eingestellt hatte. Die Explosion ergab einen Trichter a 49 zwischen dem Erdboden des Glacis und der Descente rechts, der das Terrain besser gestaltete, als es vorher war.

Nirgends ließ sich unterirdische Arbeit wahrnehmen, auch bei der Batterie Nr. 24 bis nicht, wo wir unsere Horchversuche gleichfalls fortsetzten.

Vom 9. zum 10. Juni.

Die russische Einnistung, welche vor dem linken Flügel der Trichter lag, wurde durch ihr Feuer sehr lästig; die Kugeln drangen durch die Körbe, welche wir am äußersten Ende der Erdmasse, d. h. im Retour hinter dem Trichter a 8, setzten.

Nirgendwo ließ sich der Contremineur hören.

Auf dem Revers begannen wir zwei neue Steinminen; auch führten wir alle unsere Arbeiten in den Minengallerien und in den Trichtern fort, ohne uns durch die Bomben und Steine, welche die Russen reichlich die ganze Nacht hindurch auf uns warfen, stören zu lassen.

Auch schlugen 3 Kugeln, welche die Batterie Nr. 10 abgefeuert hatte, und mehrere Bomben der Batterie Nr. 25 in die Böschung der 4. Parallele und in die Trichter. Die Artilleristen schrieben dies der Feuchtigkeit ihres Pulvers zu. Die Sandsäcke, welche die Brustwehr der Kommunikation zwischen der 3ten und 4ten Parallele bildeten, waren nach und nach zusammengesunken; man mußte sie an mehreren Stellen durch Aërbe ersetzen, weil die Brustwehr sich senkte und die Tranchée dahinter nicht mehr in genügendem Maaße bedeckte.

Als man den Trichter d 29 untersuchte, fand man im Felsen eine Höhlung von $4\frac{1}{2}$ Fuß Länge, $2\frac{1}{2}$ Fuß Breite und einer ebenso großen Tiefe; diese Höhlung war wahrscheinlich durch irgend einen feindlichen Quetscher entstanden; wir räumten sie auf, um sie gelegentlich zu gebrauchen.

Vom 10. zum 11. Juni.

Die feindliche Arbeit hob wieder auf 3 Punkten an: 1) vor dem Trichter a 40; 2) in der Nähe der gestern im Trichter d 29 entdeckten Höhlung; 3) vor dem Trichter a 49.

Trotz des feindlichen Feuers stellten wir die an den Descenten erzeugten Schäden wieder her, und konnten wir uns jetzt selbst am Tage mit einiger Vorsicht durch jede der 4 Descenten in die Trichter hinabgeben.

In die Höhlung des Trichters d 29 legten wir $6\frac{1}{2}$ Centner Pulver und zündeten dies um 9 Uhr Morgens, weil wir den Feind für nahe genug gekommen hielten, um ihn erreichen zu können. Die Explosion war außerordentlich heftig; sie erzeugte den Trichter a 50, welcher in das Erdreich, nach der Festung zu, eingriff. Durch diesen Ausschnitt in der vorliegenden Erdmasse wurden wir noch nicht von der Festung aus in den Trichtern gesehen, mußten es aber unzweifelhaft durch den nächsten Schuß werden, (der in derselben Richtung abgegeben werden würde). Um diesem Uebelstande von vorn herein vorzubeugen, bedekten

wir durch eine Korbreihe die Kommunikation in der Tiefe der Trichter a 16, a 21 und a 22, welche stets hinter dem Roubengang, der längs der dem Feind entgegen liegenden Böschung fortging, in Stand erhalten wurde. Diese Korbbrustwehr sollte fortdauernd verstärkt werden, so daß sie dem Geschützfeuer Widerstand leisten könne, wenn die Trichter-Erdmasse sich so weit gesenkt habe, daß die Korbbrustwehr dem feindlichen Auge sich schließlich darbiete.

Ein Mineur verlor ein Bein durch das Sprengen einer Bombe in den Trichtern; 2 andere erhielten Quetschungen.

Vom 11. zum 12. Juni.

Im Innern des Trichters a 49, sowie im Rameau 34 hörten wir den Feind rechts von uns arbeiten, er kam uns aber noch so entfernt vor, daß wir glaubten, ihn nicht mittelst unserer Schächte erreichen zu können. Am Morgen hörte das Geräusch auf.

Die ganze Nacht hindurch richtete der Feind hauptsächlich sein Feuer gegen unsern rechten Flügel, ein Mineur wurde hier auch durch eine Bombe getödtet. Am Tage beschloß der Feind mit schweren Vollkugeln unsere Kommunikation und den rechten Flügel der Brustwehr der 4ten Parallele und öffnete hier mehrere Breschen.

Nach wiederholten Horschversuchen gewannen wir die feste Ueberzeugung, daß die Batterie 24 bis durchaus sicher vor Explosionen sei; wir waren aber nicht im Stande, die Artilleristen davon zu überzeugen.

Vom 12. zum 13. Juni.

Beim Trichter a 49 begannen wir einen neuen Schacht; das Felsgestein ließ uns nicht tiefer als $6\frac{1}{2}$ Fuß dringen; um $\frac{1}{2}$ 9 Uhr Abends war der Feind hier so nahe gekommen, daß wir deutlich das Geräusch des Zersägens eines Brettstückes unterscheiden konnten. Wir brachten in größter Stille $4\frac{1}{2}$ Ctr. Pulver in unsern Schacht, während ein lebhaftes Kleingewehrfeuer sich entspann. Um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr sprengten wir den Schacht in die Luft. Die Explosion ergab den Trichter a 51.

Um 10 Uhr wurde am Rande unseres Trichterbereichs auf unserm linken Flügel ein Ruffe bemerkt, welcher wahrscheinlich ausgesandt worden war, um zu erforschen, ob das Kleingewehrfeuer viele Menschen

unsererseits in die Trichter gezogen habe, und dadurch jetzt vielleicht für den Feind ein günstiger Moment für eine Sprengung eingetreten sei.

Unser letzter Trichter a 51 hatte die Erdmasse nach der feindlichen Seite unterwühlt und dadurch die Descente auf dem rechten Flügel etwas frei gelegt, deshalb mußten wir diese in der Richtung etwas abändern, sie nach rechts wenden und eine 3te Korbreihe aufbringen.

Zwei Mineure wurden durch Bombensplitter verletzt, eine fertige Steinmine wurde durch eine Bombe beschädigt.

Vom 13. zum 14. Juni.

Um $\frac{1}{2}$ 4 Uhr Nachmittags sprengten wir eine im Trichter a 15 gelegene Steinmine; ihre Garbe flog auf die linke Façe des Mastbastion und in dort befindliche tiefe Batterien.

Die Russen antworteten um Mitternacht durch die Explosion d 31, vor und rechts vom länglichen Trichter a 40; sie zerstörte unsern Konbengang auf diesem Punkt, und verwundete durch umherfliegende Steine 2 Mineure, welche nahebei arbeiteten.

Die Artilleristen der Batterie Nr. 53, welche vor dem Centralbastion lag, glaubten den feindlichen Mineur vor ihrer Brustwehr zu hören. Ein Sergeant und ein Mineur, die wir zum Hören ausandten, hörten aber nicht das Geringste.

Vom 14. zum 15. Juni.

Wir ließen den Contremineur, dessen Gegenwart an mehreren Punkten wahrgenommen wurde, ruhig vorgehen. Besonders deutlich hörten wir ihn bei der linken Hauptgalerie, in welcher seine Arbeit fast ebenso bestimmt, als in den Trichtern zu vernehmen war.

Während der Nacht wurde von beiden Seiten wenig geschossen; beide Partheien waren zu sehr mit Wiederherstellung ihrer Werke beschäftigt. Als die Russen ganz ungedeckt in den Scharten des Mastbastions arbeiteten, forderten wir den Obersten der Trancheewache auf, durch Wachtmannschaften in den Trichtern auf dieselben feuern zu lassen.

Um Mittag sprengten wir $4\frac{1}{2}$ Ctr. Pulver, die in einen Schacht von $7\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe im Trichter a 31 gebracht worden waren. Zwei feindliche Minengänge, von denen einer sehr nahe heran gekommen war, ließen ihre Arbeit bis zum Augenblick, wo die Explosion erfolgte, hören.

Diese (a 52) scheint nach Innen zu wirksam gewesen zu sein; denn sie höhle den alten Trichter recht aus, veränderte aber wenig an seiner sonstigen Form.

Unsere Trichter auf dem rechten Flügel sind die unausgesetzte Zielscheibe des feindlichen Artilleristen, keine Bombe verfehlte ihr Ziel.

Vom 15. zum 16. Juni.

Zehn Jäger zu Fuß wurden in die 4te Parallele abgeschickt, um sich dort hinter die Scharten anzustellen, um auf die Ruffen, welche sich sehen ließen, zu schießen.

Der Contremineur war auf mehreren Punkten zu hören: 1) vor a 51, wo man ihn sehr deutlich in diesem Trichter, weniger deutlich vom Innern des Rameaus 34 aus wahrnahm; 2) vor Trichter a 50; 3) auf beiden Seiten der linken Hauptgalerie, hier aber nur in den Trichtern; der Mineur, welcher im Innern arbeitete, hatte den Feind seit der gestrigen Explosion a 52 nicht mehr gehört. Links von unserer linken Hauptgalerie hatten wir einen Schacht von $6\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe bis auf den harten Fels in einem wenig aufgelockerten Boden, abgetänft. Dieser Schacht wurde mit Tagesanbruch die Zielscheibe der feindlichen Bomben. Der Contremineur, auf welchen wir hier warteten, um alsdann sofort zu laden und zu schießen, ließ sich aber nicht mehr hören.

Unsere Jäger in der 4ten Parallele trafen an diesem Morgen mehrere Ruffen, auch einen Offizier, welcher unsere Werke mit einer Lougnette beobachtet hatte. Das Bastion feuerte darauf lebhaft auf uns und warf einige Scharten über den Haufen, welche wir aber alsbald wiederherstellten.

In den Trichtern wurden 2 Hilfsarbeiter und 3 Mineure verwundet. Der dienstthuende Mineuroffizier wurde durch Sandsäcke, welche eine Kugel mit fortgerissen hatte, umgeworfen und verletzt.

Vom 16. zum 17. Juni.

In der Nacht kam ein Ruffe aufs Glacis an die Trichter heran; er trug eine Laterne und schien Zeichen für bestimmte Schußrichtungen zu geben. Unsere vorgeschobenen Posten, denen häufig, zu unserm großen Bedauern, eingeschärft wurde, nicht zu schießen, hielten diese Instruction auch dieses Mal für maßgebend und ließen den Ruffen unge-

führt in seinem Treiben. Wir setzten alle unsere begonnenen Arbeiten fort. Ein Bombensplitter verwundete einen Mineur schwer.

Ausdrücklich gegebene Befehle ordneten an, daß wir einige Steinminen in Reserve haben, mehrere andere aber wir bei Tagesanbruch spielen lassen sollten, um unsererseits nach besten Kräften den Angriff, welcher morgen Vormittag gegen die Front Malakoff ausgeführt werden würde, zu unterstützen. In Folge dessen ließen wir nur Hörschposten in dem Innern der Gallerien, und stellten alle übrigen Arbeiter zum Laden von 8 Steinminen an, welche wir auf dem Revers der 4ten Parallele angelegt hatten. In eine jede legten wir 122 Pfd. Pulver und packten auf dieselben Steine, Splitter von Hohlgeschossen etc., welche wir in der Nähe aufgelesen hatten. Um $\frac{1}{2}$ 3 Uhr waren die Minen fertig.

Um $\frac{1}{2}$ 4 Uhr Morgens ließen wir 3 Steinminen auf dem linken Flügel, darauf 2 auf dem rechten spielen. Der Kampf hatte sich bereits vor der Malakofffront entsponnen. Die 3 ersten Minen hatten ihre Garben sehr gut ins Mastbastion und auf die tiefe Batterie des Feindes geschleudert; die 2 letzteren, welche in einem weniger harten Felsgestein erbaut waren, hatten nicht denselben Erfolg. Diese flogen fast wie Minenöfen auf, eine warf sogar viele Steine in eine unserer Kommunikationen, deren Brustwehr dadurch sehr beschädigt wurde.

Augenblicklich stellten wir die Steinminen, welche gespielt hatten, und die Schäden, welche die letzten Sprengungen derselben verursacht hatten, wieder her.

Es ließ sich keine feindliche Minenarbeit wahrnehmen, aber anzunehmen war, daß der Russe, welcher einen allgemeinen Sturm erwartete, mehrere Defen bereit hatte, um sie sofort zu zünden.

Vom 18. zum 19. Juni.

Wir nahmen unsere Minenarbeiten in den 2 Hauptgallerien und in den Rameaus 29 auf dem linken, 34 auf dem rechten Flügel wieder auf.

Der Contremineur ließ sich hören: 1) vor und rechts vom Rameau 29, wo man bisher nichts vom Feind bemerkt hatte; 2) vor und auf beiden Seiten der linken Hauptgalerie; 3) auf beiden Seiten des Trichters a 50; 4) endlich auf beiden Seiten des Trichters a 51.

Vom 19. zum 20. Juni.

Während des Waffenstillstandes, welcher am Abend eintrat, um die Todten zu beerdigen, und die Verwundeten vor der Malakofffront auf-

nehmen zu können, fanden wir, $2\frac{1}{2}$ Ruthen vom äußersten rechten Flügel der Trichter entfernt, den Reichnam des Mineurs, welchen wir am Steu d. Mts. vergebens gesucht hatten.

Kurze Zeit nach der Wiederaufnahme der Feindseligkeiten um 8 Uhr Abends, zündeten wir 6 Centner Pulver, welche in einen Schacht im alten Trichter a 11 gebracht worden waren; dort schien nämlich der Feind sehr nahe herangekommen zu sein; auch hörten wir ihn noch arbeiten, als bereits das Zeichen zur Sprengung der Mine gegeben war. Der entstandene Trichter a 53 war bedeutend vorgerückt, das Erdreich nach der Festung schnitt er sehr steil ab.

Der Feind ließ sich fortbauend auf den 4 Punkten hören, welche wir gestern namhaft gemacht. Bei Tagesanbruch hörten wir ihn auch im Trichter a 53. Hier täufsten wir augenblicklich einen neuen Schacht ab. Ein Mineur wurde verwundet.

Vom 20. zum 21. Juni.

Raum waren 24 Stunden verflossen, seitdem wir den Trichter a 53 hatten entstehen sehen, und schon war der Contremineur dicht an der Böschung des Trichters, wodurch wir uns genöthigt sahen, hier noch einmal zu schießen. Die Ladung betrug abermals 6 Centner Pulver. Diese neue Explosion, a 54, brachte uns wenig vorwärts, indem der Schacht, in welchen wir das Pulver gelegt hatten, am Fuß eines noch unberührten Felsblocks abgetäuft worden war; der Schuß mußte aber den Feind getroffen haben, denn er war ganz in der Nähe und arbeitete noch, als die Sprengung erfolgte.

Wir ließen auch eine Steinmine spielen, die fertig war, weil wir glaubten, daß viele Leute im Mastbasion seien.

Um Mitternacht sprengten die Russen eine wirkliche Quetschmine, d 32, rechts von der linken Hauptgallerie; nach außen war fast keine Wirkung derselben wahrzunehmen; die Erschütterung in der Gallerie war dagegen sehr bedeutend, auch mußten unsere Mineure wegen der Pulverdämpfe, die eindrangen, dieselbe verlassen. Eine Viertelstunde darauf ließen die Russen eine zweite kleine Quetschmine, d 33, vor dem Trichter a 50, unter den Trümmern ihrer Verhaue und spanischen Reiter, spielen. Zwei Mineure wurden verwundet.

Vom 21. zum 22. Juni.

Obgleich 4 Mineure in der linken Hauptgalerie minenkrank wurden, schritt die Arbeit dennoch weiter fort. Die Jäger zu Fuß waren in den letzten 3 Tagen anderswo verwendet worden; jetzt kehrten sie in die 4te Parallele zurück, nahmen ihre alte Posten ein und hinderten die Russen, ihre Scharten wieder auszubessern. Die Festung beschoss uns unaufhörlich mit Bomben, Granaten und Kartätschen in hohem Bogenwurf. Es wurde jedoch nur ein Hülfсарbeiter getroffen.

Der feindliche Mineur schien, nach dem eifrigen Fortgang der Arbeit zu schließen, ein ganz besonderes Interesse zu haben, bis zu den Trichtern a 54 und a 52 wieder vorzubringen. Wegen der Nähe des Feindes an diesen Stellen täuften wir schnell 2 Schächte ab, luden sie mit 4 resp. 5 Ctr. Pulver und sprengten diese Ladungen um $\frac{1}{4}$ Uhr Nachmittags.

Die Minengarben erhoben sich ungemein hoch und schleuderten Steine, zum Glück ohne Unfall für uns, bis in die 2te Parallele. Der links gelegene Schacht flog zuerst in die Luft, und sein Trichter a 55 wurde zum Theil wieder verschüttet; die andere Explosion a 56 schob uns ein wenig weiter gegen die Festung vor. Es schien nach unsern Beobachtungen, als ob die Pulvermassen unmittelbar auf den harten Felsen gewirkt hätten.

Vom 22. zum 23. Juni.

Unsere 2 letzten Explosionen schienen keine große Wirkung nach Innen ausgeübt zu haben, denn um 10 Uhr Abends hörten wir den Feind, wenn auch etwas entfernter, als vorher, wieder gegen den Trichter a 55 vordringen. Somit sah sich die linke Hauptgalerie gefährdet, weshalb wir hier aufhörten vorzugehen, und sofort an ihr äußerstes Ende $11\frac{1}{2}$ Ctr. Pulver brachten, um nach Verdämmung einer Strecke von 32 Fuß Länge den Moment zu erwarten, wo der Feind durch seine Nähe uns zum Sprengen dieser Ladung veranlassen würde.

4 Steinminen waren wieder schußfähig und von Neuem geladen.

Einige unserer Tirailleurs, welche die 4te Parallele für das Mastbasion hielten, schossen auf uns, glücklicherweise ohne Jemanden zu treffen.

Vom 23. zum 24. Juni.

Das Geräusch, welches wir in den Trichtern und im Innern der Rameaus 29, 34 und in der linken Hauptgalerie hörten, ließ uns erkennen, daß der Feind stets arbeitete: 1) rechts von unserm Rameau 29; 2) bei den Trichtern a 54 und d 32, d. h. auf jeder Seite der linken Hauptgalerie; 3) vor dem Trichter a 50; 4) rechts vom Trichter a 51. Er schien jedoch noch zu fern, als daß wir ihm wirksam durch eine Explosion schaden konnten. Um die Trichter mit der 3ten Parallele in besseren Zusammenhang zu bringen, begannen wir eine neue Kommunikation, vom linken Flügel der 4ten Parallele anhebend, welche die einzeln gelegenen Trichter a 4—5 mit den übrigen verband. Das Centralbastion beschloß diese Arbeit aufs Eifrigste, verursachte ihr jedoch nicht viel Schaden; man war hier bis auf ein Geringses schon gedeckt.

Vom 24. zum 25. Juni.

Um 4 Uhr Nachmittags hielten wir den feindlichen Mineur für nahe genug, weshalb wir den Ofen sprengten, welcher an der Tete der linken Hauptgalerie angelegt war. Er erzielte den Trichter a 57.

Da wir wahrnahmen, daß das Mastbastion sehr voll von Menschen war, ließen wir eine Steinmine auffliegen; sie warf ihre Garbe recht weit und in guter Richtung gegen den Feind.

Die Russen antworteten um 7 Uhr Abends durch die Explosion d 34, welche rechts von unserm Trichter a 48 statthatte, und den Durchgang der Central-Descente des rechten Flügels zum Theil zerstörte. Außerdem wurde ein Horchposten verwundet. Gleich nach der Explosion warf der Feind viele Bomben auf den neu entstandenen Trichter.

Unsere Arbeiter benutzten den übrigen Theil der Nacht und den folgenden Tag zum Abtäufen neuer Schächte in den neuen Trichtern; ferner stellten sie die Descenten und die Verbindungen der Trichter unter einander wieder her; auch ersetzten sie durch Schanzkörbe die von der Brustwehr der Kommunikation rechts abgetämmten Sandsäcke; dann suchten sie durch Sprengungen die linke Kommunikation zu ver-

tiefen, bauten die Verdämmung des Rameaus 18 zurück, um sich durch den Trichter a 21 frische Luft zu verschaffen, welche in der Tiefe des Rameaus 34 fehlte; endlich setzten sie die rechte Hauptgalerie, sowie die Rameaus 29, 39 und 26 fort. Im Innern der Rameaus hörte man den Feind nirgendwo, in den Trichtern nur hin und wieder.

Vom 25. zum 26. Juni.

Um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr Abends sprengte der Feind außerhalb und links vom Trichter a 48 eine kleine Ladung d 35, welche gegen die Oberfläche des Bodens wenig Wirkung äußerte; der Pulverdampf drang aber in großen Massen in die rechte Hauptgalerie, so daß hier während der ganzen Nacht nicht gearbeitet werden konnte. Bei Tagesanbruch täufte die Mineure schnell eine Pulverkammer daselbst ab, und legten 12 Centner Pulver hinein.

In den Trichtern a 54 und a 57 wurden zu 2 andern Sprengungen 2 Schächte vorbereitet. Um $\frac{1}{2}$ 11 Uhr sprengte der Contremineur einen Quetscher d 36 unter dem Trichter a 54, 10 Minuten, nachdem er mit der Arbeit an dieser Stelle aufgehört hatte. Ein Mineur-Sergeant wurde durch die Explosion niedergeworfen und erlitt Quetschungen; der Mineur, welcher im Trichter a 57 den Schacht abtäufte, wurde halb verschüttet, arbeitete sich aber von selbst aus dem Schutt heraus, obgleich er verwundet war. Der Mineur jedoch, welcher sich im Schacht nahe beim Trichter d 36 befand, wurde sofort getödtet und vollständig verschüttet. Sofort stellten wir Arbeiter an, diesen Unglücklichen auszugraben, und auch den Schacht aufzuräumen, welcher zum Theil mit Schutt ausgefüllt war.

Um 2 Uhr Nachmittags erschien plötzlich der feindliche Mineur wieder ganz nahe beim letztgenannten Schacht, deshalb legten wir hier schnell 5 Centner Pulver hinein, und zündeten die Leitung. Diese versagte jedoch, indem die Zündschnur nur zum Theil abbrannte, wie wir beim Zurückbau der Verdämmung erfahren. Wir mußten deshalb die Arbeit wieder aufnehmen, eine neue Leitung einbringen, und von Neuem verdämmen. Endlich hatte die Explosion a 58 um $\frac{1}{2}$ 4 Uhr Nachmittags statt. Sie dehnte den Trichter a 57 etwas mehr nach rechts hin aus, auch war der Feind augenblicklich zum Schweigen gebracht. Eine Verdämmung von 38 Fuß Länge wurde mittlerweile

in der rechten Hauptgalerie vollendet; wir erwarteten nur, daß sich hier der Feind näherte, um das Zeichen zum Feuer zu geben.

Vom 26. zum 27. Juni.

Da der Ofen, welchen wir am 30. Mai bereits am Ende des Rameaus 12 schußfertig angelegt hatten, von dem an der Tete der rechten Hauptgalerie liegenden bedeutend überflügelt war, uns also von keinem weiteren Nutzen sein konnte: so bauten wir seine Verdämmung zurück, um dann gleich mit dem Rameau wieder weiter vorzugehen, wenn es uns gelingen sollte, das harte Felsgestein zu umgehen, welches uns hier zum Stillstand gebracht hatte. Da die Luft am Ende der flankirenden Rameaus 29 und 34, von denen das erstere 9 Ruthen 10 Fuß vom Rameau 6 ab, das letztere 14 Ruthen 4 Fuß vom Rameau 26 ab lang war, sehr schlecht wurde, und wir den Feind rechts vom erstern und links vom letztern Rameau hörten, beschloffen wir, an ihren Enden die Pulverkammern anzulegen. Bis diese beiden Defen schußbereit wären, wollten wir draußen 2 zuverlässige Porchposten aussetzen, um die feindliche Minenarbeit auf den Flanken des Centralminenangriffs zu beobachten; auch sollte dieser, wo möglich durch die 2 Hauptgalerien und die Rameaus 39 links und 12 rechts, vorgetrieben werden.

Draußen schnitt man Stufen in die 3te Parallele ein, um die Verbindung links mittelst eines bedeckten Ganges unter der Brustwehr herzustellen; man stieß hier aber auf den reinen Fels und war genöthigt, kleine Sprengungen anzuwenden.

Die 4 Descenten wurden mit Handgranaten überschüttet und beschädigt; wir mußten beständig an denselben Reparaturen vornehmen.

Ohne Erfolg suchte man lange den verschütteten Leichnam im Trichter d 36.

24½ Centner Pulver waren am Ende des Rameaus 29 niedergelegt und eine Verdämmung von 32 Fuß Länge angefertigt worden. Aus Mangel an Arbeitern war das Rameau 34 noch nicht geladen.

Der Feind, welcher sich die ganze Nacht hindurch nicht hatte hören lassen, erschien mit Beginn des Tages wieder: 1) vor dem Trichter a 10; 2) auf beiden Seiten der linken Hauptgalerie, vor Trichter d 36 und a 57; 3) vor dem Trichter a 50, unter den Trümmern

der Verhaue etc., wo er 3 Angriffsgalerien vorzutreiben schien; die Arbeit brach er absichtlich hin und wieder ab, um sie nach einiger Zeit wieder aufzunehmen.

Vom 27. zum 28. Juni.

Den Contremineur hörte man fast auf denselben Punkten heute, als in der Nacht vom 23. zum 24. Juni.

Am Ende des Rameaus 34 hatten wir jetzt auch einen Ofen von $24\frac{1}{2}$ Ctr. Pulver geladen, und bis um Mittag die Verdämmung von 32 Fuß Länge beendet.

Die linke Kommunikation, zwischen der 3ten und 4ten Parallele, überflügelte die Trichter a 4 und a 5. Der unterirdische Gang, welcher unter die Brustwehr der 3ten Parallele durchging, hatte eine schräge Richtung nach links gegen das Ravin hin, so daß er vor den entfliehenden Geschossen des Mast- und Centralbastions gesichert war. Dieser Gang war mit Rahmen aus Bohlen, welche in Zwischenräumen von je 2 Fuß aufgestellt worden waren, bekleidet. Sein Gefälle war dergestalt festgestellt worden, daß er an dem Punkte, wo er aus der Brustwehr heraustrat, 4 Fuß unter dem Horizont lag.

Diese letztere Kommunikation war in diesen 24 Stunden insbesondere die Zielscheibe der feindlichen Geschosse.

Vom 28. zum 29. Juni.

Um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr Nachmittags zündeten wir den an der Tete des Rameaus 29 liegenden Ofen; zehn Minuten darauf gleichfalls die Defen in der rechten Hauptgalerie und im Rameau 34. Der erste warf seine schöne Garbe zum großen Theil nach der Festung zu; sein Trichter a 59 bildete ein treffliches Logement vor den alten Trichtern, wir konnten aber denselben zur Zeit noch nicht betreten. Der 2te Ofen versagte, indem die Bidfordsche Zündschnur, welche mit Larivière-scher schlecht verbunden worden war, das Zündfeuer an diese letztere nicht übertragen hatte.

Der 3te Ofen wirkte ein wenig wie eine Steinmine nach links, wie wir es vermuthet hatten; sonst rief er einen schönen Trichter a 60 hervor, und verschüttete die rechts liegende Descente, (welche uns so viel Mühe und so viele Arbeit für so geringen Nutzen gekostet hatte!).

Da der Trichter aber die Erdmasse auf dem rechten Flügel verlängerte, dehnte er unsere 4te Parallele weit genug aus, daß wir eine neue, besser gesicherte Descente als diejenige, welche so eben zerstört worden war, anzulegen vermochten.

Um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr Morgens erfolgte die Explosion, welche gestern versagt hatte. Sie bewirkte einen sehr geräumigen Trichter, a 61, in welchem wir eine große Masse von Trümmern russischen Minenholzes fanden. Dieser Trichter hatte aber eine Lücke, welche den Fuß der Central-Descente dem feindlichen Auge bloßlegte. So war jetzt nur noch die erste Descente des linken Flügels zu benutzen: die 3 andern verschüttet, bloßgelegt oder zerstört.

Wir arbeiteten eifrig an der Brustwehr der 4ten Parallele und verlängerten ihre beiden äußersten Enden.

Im Innern der Gallerien gingen wir mit den Rameaus 39 und 12 weiter vor; ferner bauten wir die Verdämmung in den beiden Hauptgalerien und in den Rameaus 29 und 34 zurück.

Vom 29. zum 30. Juni.

Wir sahen uns genöthigt, diesen Rückbau der Verdämmungen vor der Hand aufzugeben, um so viele Arbeiter als möglich bei der Wiederherstellung der Kommunikationen zwischen den Trichtern, an der Brustwehr der 4ten Parallele und bei den Descenten anstellen zu können.

Da der Feind vermuthete, daß unsererseits viele Leute in den Trichtern sein würden, warf er eine große Anzahl von Bomben, Granaten und Kartätschen in dieselben. Zwei Mineure wurden durch Granatsplitter getroffen.

Am Tage vollendeten wir den Umgang auf der ganzen Linie der Trichter, mit Ausnahme des Trichters a 59, zu welchem wir noch nicht gelangen konnten. Wir hörten den Feind nur in den Trichtern d 36 und a 50.

Vom 30. Juni zum 1. Juli.

In der Nacht und am Tage ereignete sich nichts weiter, als daß ein Mineur durch eine Granate in den Trichtern verwundet wurde.

Wir standen in der Folge vom Bau der Steinminen ab, weil der innere Abschnitt des Mastbastions, von welchem her wir meistens jetzt beschossen wurden, außerhalb ihres Schußbereichs lag, das eigentliche Bastion aber nur von einer geringen Zahl von Leuten besetzt zu sein schien.

Unsere Minengalerien befanden sich jetzt in nachstehender Verfassung:

Die linke Hauptgalerie war bis auf eine Entfernung von $8\frac{1}{2}$ Ruthen von der Quergalerie 5 ab von der Verbämmung befreit; das Rameau 30 hatte in einer Entfernung von 11 Ruthen von der Hauptgalerie ab Halt gemacht; die Quergalerie 6 war unverändert geblieben und 9 Ruthen 3 Fuß lang; das Rameau 32 $2\frac{1}{2}$ Ruthen; das Rameau 39 4 Ruthen von der Quergalerie 5 ab; die rechte Hauptgalerie war auf eine Entfernung von $4\frac{1}{2}$ Ruthen von den Rameaus 3—13 ab, von der Verbämmung befreit. Das Rameau 12, bei welchem man die Felsblöcke, welche es hemmten, umgangen hatte, war 6 Ruthen lang, vom Rameau 26 ab. Die Kommunikation 34 war auf eine Entfernung von 9 Ruthen 7 Fuß, vom Rameau 26 ab, wiederhergestellt; das Rameau 18 ist 2 Ruthen 5 Fuß lang, vom Rameau 34 ab; das Rameau 26 endlich hat eine Länge von 9 Ruthen erreicht, wenn man ihre Windungen bei der Messung mit in Betracht zieht.

Vom 1. zum 2. Juli.

Als wir unsere beiden Hauptgalerien von der Verbämmung befreiten, erkannten wir ihren trostlosen Zustand, welcher wenig Hoffnung bot, aus denselben von Neuem wieder vorgehen zu können. Da wir aber nicht allein mittelst der Rameaus 39 links und 12 rechts vorarbeiten wollten, so setzten wir von dem Rameau 32 aus das Rameau 42, und am äußersten Ende der Kommunikation 13 das Rameau 43 an, welches letztere von dem erhaltenen Theile des alten Rameaus 40 ausging. Wir hofften, vielleicht später 4 neue Trichter zwischen den Trichtern a 59, a 57, a 61 und a 60, wodurch wir an Terrain gewinnen würden, einschieben zu können.

Der feindliche Mineur arbeitete in Pausen links vom Trichter a 57 und des Rameaus 18; früher hatte man ihn schon näher, als heute, gehört.

An beiden Enden der 4ten Parallele begannen wir jetzt mit dem Bau neuer Descenten in die Trichter. Der Feind störte diese Arbeiten durch seine gewöhnlichen Geschosse, denen er noch 13zöllige Bomben hinzugesellte, mit welchen er die linke Kommunikation und die Batterie Nr. 24 bis bewarf.

Vom 2. zum 3. Juli.

Außer an den oben genannten Stellen ließ sich der Feind auch rechts vom Trichter a 57 und links vom Trichter a 61 hören.

Der Regen, welcher am Vormittag niederströmte, veranlaßte Erdschürze in den beiden Hauptgalerien, wodurch sich über der rechten eine trichterartige Einsenkung bildete, welche einen Theil der Bekleidungsörbe der Central-Descenten mit sich herabzuziehen drohte.

Vom 3. zum 4. Juli.

Ein Mineur wurde durch einen Bombensplitter in den Trichtern verwundet.

Vom 4. zum 5. Juli.

Mehrmals wurden die äußeren Arbeiten durch das lebhafteste feindliche Feuer unterbrochen; auch der unterirdische Angriff ging nur langsam und mühsam mittelst der 2 Hauptgalerien und der Rameaus 42, 39, 43 und 12, welche mit holländischen Rahmen aus dreifachen Brettern fest gezimmert waren, vorwärts; da keines dieser letztern in der Flanke vom Feinde gefaßt werden konnte, so wurde angeordnet, mit diesen 4 Rameaus, besonders mit Nr. 39 und 12, recht lebhaft vorzugehen, und nur dann einzuhalten, wenn der Feind mit Quetschern schieße; in diesem Falle sollen sofort Pulverkammern abgetäuscht werden.

Vom 5. zum 6. Juli.

In der Nacht fielen 2 Bomben aus der hinter uns liegenden Batterie mitten in die Trancheewache der 4ten Parallele: einem Mann wurden beide Beine fortgerissen. Dies Unglück erklärte die Artillerie aus der Feuchtigkeit des Pulvers. Am Tage wurden sämtliche Verbindungen zwischen den Trichtern und den 3 Descenten wieder hergestellt. Man arbeitete an den 2 Descenten an den Endpunkten der

4ten Parallele und an den Kommunikationen auf dem rechten und linken Flügel. Zwei Bomben von schwerem Kaliber fielen auf den gedeckten Durchgang, welcher in die 3te Parallele mündet; sie verursachten aber, trotzdem daß derselbe noch unvollendet war, wenig Schaden.

Vom 6. zum 7. Juli.

Die Arbeit an der Kommunikation auf dem linken Flügel wurde durch das feindliche Feuer mehrmals derartig belästigt, daß sie eingestellt werden mußte; ihre Korbbekleidungen wurden vielfach zerstört und 2 Mineure verwundet.

Der feindliche Mineur ließ sich auf allen Punkten, wie bisher, auch rechts vom Trichter a 59 hören; hier waren unsererseits nur 2 bis 3 Tirailleurs hinter den Körben der Kommunikation, welche in den Trichter führt, eingekistet, und hin und wieder ein Sporthosten. Um 3 Uhr Nachmittags zündeten die Russen einen kleinen Ofen d 37 rechts vom Trichter a 61; seine ganze Wirkung bestand im Versperren des Zugangs dieses Trichters zu den rechts liegenden; im Rameau 12, welches bereits 6 Ruthen lang ist, wurde die Explosion kaum wahrgenommen.

Vom 7. zum 8. Juli.

Sofort täuften wir einen Schacht in dem flachen Trichter ab, den die Explosion d 37 erzeugt hatte, und stellten die Verbindung des Trichters a 61 mit den übrigen durch Begräumung des Schuttes wieder her.

In der Nacht schlossen wir mit Hilfe von 25 Sappeuren und 25 Mann der Trancheewache, (da wir mit unsern gewöhnlichen Kräften nicht auskamen) 2 Breschen auf dem äußersten linken Flügel der beiden Parallelen. Das feindliche Geschöß zerstörte aber am folgenden Morgen wieder einen großen Theil von dem, was wir in der Nacht hergestellt hatten. In dem links gelegenen Trichter riß eine Kugel einem unserer tüchtigsten Mineurunteroffiziere den Kopf weg.

Jetzt war eine vollständige Verbindung mit allen Trichtern vorhanden und der Durchgang durch die 3 alten Descenten gesichert; an mehreren Stellen hatte der Feind jedoch durch Vertiefungen noch Ein-

sicht in die Trichter. Diese Punkte wählte er zu Zielscheiben seiner Geschosse, wohl nicht aus dem Grunde, um recht lange sich die Einsicht in unsere Trichter zu bewahren, denn wir suchten diesem Uebelstande durch zweckmäßige Blendungen schnell abzuhelfen. Um 3 Uhr Nachmittags nahmen wir den Feind in der Nähe des Schachtes wahr, welchen wir, 7 Fuß tief, im letzten Trichter d 37 abgetäuft hatten; bei jedem Siege der feindlichen Art lösten sich Erdtheile von den Wänden unseres Schachtes ab. Gleichzeitig hörten wir den Feind rechts vom Trichter a 59 und links vom Trichter a 57 und Rameau 18. Unsere linke Hauptgalerie hatte wegen eines ungeheuren Felsblocks, der nicht umgangen werden konnte, Halt machen müssen; unter der Erde gingen wir nur mit den Rameaus 42, 39, 43, 12, 18, 26 und mit der rechten Hauptgalerie weiter vor.

Vom 8. zum 9. Juli.

Um 6 Uhr Abends hielten wir den Feind für nahe genug herangekommen, und brachten ganz still 6 Centner Pulver in den vorerwähnten Schacht, (siehe Taf. II. Fig. 4.) verdämmten die Ladung und gaben Feuer. Nach dieser Explosion a 62 hörten wir Seitens des Feindes nur ein unbestimmtes und entferntes Geräusch.

Vom 9. zum 10. Juli.

Die kurze Reihe Körbe, welche wir früher auf dem linken Flügel der Trichter aufgestellt hatten, wurde zum Theil durch glühende Kugeln, und am Tage auch durch durchschlagende Hohlgeschosse verbrannt und zerstört. Dies Stück Rouonnement, welches wir ohne Erfolg an einer Stelle versuchten, wo bisher noch keine feindliche Explosion stattgefunden hatte, giebt den besten Beleg, wie es uns mit einem Rouonnement der sämtlichen Trichter auf der dem Feinde zunächst liegenden Seite, (wie man es doch gewöhnlich macht) ergangen wäre.

Vom 10. zum 11. Juli.

Zwei Mineure wurden in den Trichtern verwundet. Um 11 Uhr Morgens sprengte der Feind einen kleinen Trichter d 38 rechts vom Trichter a 57; 2 Rahmen an der Tete des Rameaus 39 wurden dadurch verrückt. Dies Rameau hatte jetzt eine Länge von 5 Ruthen

10 Fuß von der Quergallerie 5 ab. Die Arbeit in demselben setzten wir trotz der vielfachen Bindungen, welche die Felsblöcke nöthig machten, fort, indem wir es nicht für gefährdet hielten.

Im Trichter d 38 täuften wir augenblicklich einen Schacht ab.

Jetzt wurde auch das weitere Vorgehen der rechten Hauptgallerie, bei einer Entfernung von 5 Ruthen 10 Fuß vom Entree der Rameaus 13 und 3, aufgegeben, weil fortwährende Rutschungen der Erde, sowohl das Geradeausgehen, als auch jedes Aendern der Richtung der Gallerie unmöglich machten.

Vom 11. zum 12. Juli.

Der feindliche Mineur näherte sich wieder dem Trichter d 38; auch hörte man ihn links von a 61. Die Kommunikation des linken Flügels zwischen der 3ten und 4ten Parallele wurde durch Vollendung des gedeckten Durchgangs zu Stande gebracht; an einigen Stellen waren nur noch Verbesserungen zu machen.

Vom 12. zum 13. Juli.

An Stelle des Capitains Coste trat Lieutenant Dogny; ersterer war mit einigen tüchtigen Mineuren und einer Abtheilung Sappeure nach Anapa beordert.

Um 8 Uhr Abends fand fast an derselben Stelle, wo vorgestern der Trichter d 38 gesprengt wurde, eine abermalige feindliche Explosion statt; diese Explosion, d 39, verwundete durch geschleuberte Steine einen Hockposten, unterbrach die Kommunikation mit den nächstliegenden Trichtern, und machte die 2 Mineure, welche an der Tete des Rameaus 39 arbeiteten, so minenkrank, daß sie erst nach Verlauf einer Stunde ihr Bewußtsein wieder gewannen.

Um $\frac{1}{2}$ 9 Uhr erfolgte wieder eine feindliche Explosion, d 40, durch welche ein Hülfсарbeiter sofort getödtet und auf die Brustwehr der 2ten linken Descente geschleubert, 2 andere schwer verwundet, ein Mineur-Korporal gequetscht wurde.

Zwischen 11 und 1 Uhr Nachts glaubten wir den Feind einen Ofen rechts vom Trichter a 59 laden zu hören. Auch hörten wir ihn in Pausen vor a 62 arbeiten.

Um 6 Uhr Morgens konnten wir erst die Arbeit im Rameau 39 wieder aufnehmen. Da wir in der vergangenen Nacht hier wegen der geringen Abmessungen unserer Rameaus sehr viel Mühe hatten, die 2 minenkranken Leute sofort heraus zu schaffen, so nahmen wir in der Folge Rahmen in der Größe von $3\frac{1}{2}'$ zu $3'$ und tauschten diese auch, an Stelle der kleineren von $2\frac{1}{2}'$ zu $2'$, vom Beginn der Rameaus 43 und 12 ab, aus; diese Rameaus betrachteten wir nämlich als die gefährdetsten und zugleich für uns wichtigsten. Unglücklicherweise sahen wir uns genöthigt, auch diese großen holländischen Rahmen, wegen des schlechten Holzes, aus 3fach übereinander gelegten Brettern herzustellen.

Vom 13. zum 14. Juli.

4 Mineurtrupps zu 2 Mann wurden in den Trichtern unter der Leitung eines Sergeanten angestellt, um zu horchen, Schächte abzutäufen und Verbindungen herzurichten. Auch wurde der Befehl, die Hülfsmannschaften der Infanterie nicht dort zu beschäftigen, wo feindliche Explosionen ihnen Gefahr bringen könnten, wieder eingeschärft.

Während der ganzen Nacht hörten wir an 4 Stellen vor den Trichtern a 57 und d 40 deutlich arbeiten. In diesen Trichtern legten wir 3 Schächte an; der im Trichter d 40 abgetäuft wurde, aber, weil wir hier erst einen Durchgang nach d 40 herstellen mußten, nicht so weit, wie die übrigen, gefördert. Um Mittag sahen wir in dem rechts gelegenen Schacht einen Riß sich bilden, dessen Boden mit dem Stiel des Spatens nicht zu erreichen war; der feindliche Mineur befand sich dabei so nahe, daß jeder Hieb seiner Art die Erde oberhalb ablöste; deshalb beeilten wir die Ladung der beiden Schächte, brachten je 5 Centner Pulver in dieselben, und zündeten sie um $\frac{1}{2}$ 2 Uhr Nachmittags.

Der rechts liegende Schacht ging allein in die Luft und schuf den Trichter a 63; der andere versagte, ohne daß wir den Grund zu erkennen vermochten.

Während wir auf die 2te Explosion warteten, überschütteten die Russen unsere Trichter mit einer Fülle von Geschossen aller Art, wir hatten aber dadurch keine Verluste zu beklagen, indem noch keiner unserer Leute in die Trichter zurückgekehrt war.

Bald darauf nahmen wir die Verdämmung aus dem geladenen Schacht heraus, legten eine neue Zündleitung ein, die Sprengung erfolgte und erzeugte den Trichter a 64 um 1/4 Uhr Nachmittags. Die Explosion desselben verschüttete zum Theil den Trichter a 63, sowie den unvollendeten Schacht im Trichter d 40. Eine eigenthümliche Thatsache nahm man nach der ersten Explosion wahr: man hatte nämlich im Rameau 43 einen sehr starken Gasgeruch ohne Rauch: in einem Rameau, welches weit entfernter von der Explosion liegt, als das Rameau 39, in dies war aber kein Gas eingedrungen. In den letzten 24 Stunden wurde nur ein Mineur durch einen Stein verwundet.

(Fortsetzung folgt.)



III.

Gedanken über Heeres-Organisation, namentlich im Hinblick auf die für das preussische Heer am geeignetsten erscheinende, mit vorzugsweiser Beachtung dessen Artillerie.

Vom General-Major a. D. du Bignon.

(Schluß.)

III. Gedanken über die Organisation des Heeres auf dem Friedensfuße.

A. Ein Vorwort zur Verständigung.

CLIV. Die beiden ersten Abschnitte dieser Arbeit haben ein nachweisbares positives Fundament, mit Ausnahme der ausgeworfenen Zahlen für die Stärke der vier Truppengattungen. Deshalb war ihre Bearbeitung nicht schwer, und für eine gründliche Discussion über ihre praktischen Resultate liegen alle nöthigen Elemente vor. Bei Weitem schwieriger ist es, für die Gedanken über die Friedens-Organisation des Heeres einen überzeugenden Ausdruck zu finden, und zweifellose Ergebnisse daraus abzuleiten. Es würde mir diese Aufgabe selbst als eine unlösbare erscheinen, wenn ich nicht bereits in der Einleitung (XI.) wenigstens für einen festen Ausgangspunkt meiner Ueberlegungen gesorgt hätte. Es hieß dort rücksichtlich der Frage, was und wie viel von den zum Kriegs-Etat gehörenden Truppen im Frieden unter den Waffen zu erhalten sei, wörtlich:

„Es giebt nur eine richtige, nur eine rationelle Antwort auf diese Frage, nämlich die: So viel, als der Staat, ohne im Frieden schon in sichere Nachtheile zu versinken, die der Krieg nur

Vierundzwanzigster Jahrgang. XLVII. Band. 4

möglicherweise ihm bringen kann, Geld und Menschen irgend darauf zu verwenden vermag; und zwar muß das Ganze von der Beschaffenheit sein, daß der summarische Nutzen davon für die Armee auf dem Kriegsfuße der möglichst größte wird.“

CLV. Auf dem Boden dieser Antwort zerfällt die Aufgabe des III. Abschnittes in drei verschiedene, aber in sich untrennbare Theile, nämlich:

a. In einen Nachweis der Maximalsumme, welche der preussische Staat im Frieden jährlich als Ordinarium für das Heer verwenden kann.

b. In einen Vorschlag für die Größe und Organisation des stehenden Friedensheeres innerhalb des für dasselbe aufgestellten Budgets, wodurch es befähigt wird, für die kriegerische Wirksamkeit der Armee auf dem Kriegsfuße die möglichst größte Summe von Vortheilen zu gewähren, und

c. in einen Nachweis, daß die nach dem gemachten Vorschlage im Frieden unter den Waffen stehenden Truppen für ihre Erhaltung nicht mehr als der ausgeworfenen Summe bedürfen.

CLVI. Von diesen drei Aufgaben ist eigentlich nur die zweite Hälfte der mittleren, nämlich die Ermittlung der zweckmäßigsten Organisation eines Friedensheeres von gegebener summarischer Stärke, eine rein militairische, die einzige unbedingt mir zugängliche, deren Lösung daher auch den Kern meiner Mühen ausmacht. Es drückt sich dies auch schon in den ersten allgemein gefaßten Worten des gewählten Titels aus „Gedanken über Heeres-Organisation“. Mag mir daher auch der Versuch misslingen, die erste und dritte der obigen Aufgaben genügend zu lösen, der Hauptzweck dieser Schrift wird dadurch nicht berührt. Die aufgestellten und an einem Beispiel veranschaulichten Principien können richtig sein, wenn auch das Beispiel selbst in der Wahrheit nicht bestehen sollte.

CLVII. Was die erste der drei Aufgaben betrifft, nämlich den Nachweis einer Maximalsumme für das preussische Friedens-Militair-Budget, so dürfte ihre Lösung sowohl im Schooße der Regierung, als in dem des versammelten Landtages immer nur auf einer ungefähren

Schätzung beruhen; vielleicht auf der Annahme eines Bruchtheils der gesammten Staatseinnahme, etwa von einem Viertel; oder auf einem aus der Analyse mehrerer fremdländischen Budgets entnommenen Mittel, oder auf erfahrungsmäßig nachgewiesenen hohen Militair-Etats des eigenen Landes, welche von keinen üblen Folgen für dasselbe begleitet waren; oder auf einer Beleuchtung ohne Ende der Bedürfnisse und Hilfsquellen unsres Vaterlandes nach allen Richtungen hin u. s. w. Ja selbst dann, wenn die Feststellung dieses Budgets auf Grund gemachter Vorlagen des militairischen Bedürfnisses erfolgen sollte, sich also beispielsweise auf ein Drittel des im II. Abschnitt dieser Arbeit niedergeschriebenen Kriegs-Etats der Armee stützte, würde immer wieder nur die Frage entscheidend sein: „Kann der Staat diese Ausgabe für militairische Zwecke wohl tragen?“ Und wenn die Antwort verneinend ausfiel, wenn eine geringere Ziffer für das Militair-Budget angenommen würde, wenn eine Reduction des entworfenen Truppen-Etats eintreten müßte, so wäre man übler daran, als wenn man für die verminderte Summe von Hause aus eine vollkommen harmonisch durchgearbeitete Organisation der davon zu erhaltenden Truppenzahl angenommen hätte; denn jede Reduction von irgend Bedeutung an einem militairischen Friedens-Truppen-Etat führt seinen vollen reinen Guß und das genau richtige Verhältniß zu dem Kriegsetat, auf den er sich bezog. Fällt aber die Antwort bejahend aus, so läuft man Gefahr, aus Furcht, die Kosten zu hoch steigen zu lassen, eine zu geringe Summe, und mit ihr eine Organisation angenommen zu haben, welche die Wirksamkeit des Heeres auf dem Kriegsfuße weniger, als nöthig, sichert. Denn, man kann es nicht oft genug wiederholen, jede Schwächung des Kriegs-Etats eines Heeres während des Friedens ist eine wissentliche, freiwillige Schwächung der kriegerischen Wirksamkeit der erst auf den Kriegsetat zu setzenden Armee, und je weniger der Friedensetat von dem Kriegsetat sich entfernt, desto mehr kann der Erfolg der bewaffneten Macht im Kriege gesichert werden.

CLVIII. Es ist mir nicht gegeben, die genannten vielfältigen Erwägungen anzustellen, welche bei Gelegenheit der Feststellung eines Friedens-Militair-Budgets angestellt zu werden pflegen. Nach dem Bargesagten erscheinen sie mir auch ohne realen Nutzen. Ich werde

miß daher eines sichereren Weges bedienen, um zu diesem Budget zu gelangen. In dem amtlich bekannt gemachten Staatshaushalts-Etat für das Jahr 1859 (Gesetz-Sammlung für die preussischen Staaten Nr. 18) sind die Ausgaben des Kriegs-Ministerii auf 30,695,877 Thlr. festgestellt. Rechnet man hiervon die angesetzten 5,132,613 Thlr. für Festungen, Waffen, für das Invalidenwesen, das große Militair-Waisenhaus, die Militair-Wittwen-Kasse und für Unterstützungen ab, so bleiben 25,563,264 Thlr., in deren Stelle bei der zunehmenden Bevölkerung wohl 26 Millionen zur Bestreitung der Ausgaben für die Truppen und deren Ausbildung für das Jahr 1860 und die folgenden Jahre angenommen werden können. Hierin wäre also die Lösung der ersten Aufgabe kurz gegeben.

CLIX. Da nun die Truppen des stehenden Heeres in ihrer Zahl und verschiedenartigen Natur, wie sie zu Anfang des Jahres 1859 bestanden, von dieser Summe hätten erhalten werden können; auch die Gesamtkosten, welche durch das Institut der Landwehr in Friedenszeiten bis damals veranlaßt wurden, davon hätten bestritten werden müssen, diese Kosten aber nach der im II. Abschnitt dargelegten Organisation des Heeres in Zukunft fortfallen würden, so erscheint es zulässig, daß meinerseits zu einer Friedens-Organisation der Armee nicht allein so viel Truppen angenommen werden, als im Anfange des Jahres (vor der Mobilmachung) bestanden, sondern noch so viel mehr, als für die dem Landwehr-Institute in seiner damaligen Gestalt gewidmeten Summe erhalten werden können.

CLX. Ich werde versuchen, diesem Maaße so nahe zu kommen, als es ohne den Besitz der speziellen Ausgabe-Etats des Kriegs-Ministerii möglich ist, bleibe aber natürlich den Beweis, daß das nach meinem Vorschlage organisirte Heer nicht mehr und nicht weniger als 26 Millionen Thaler kosten würde, schuldig. Meine Arbeit hat dann das Loos des ersten Entwurfs der Arbeit eines amtlichen Organisators, der — wie dies sehr wahrscheinlich ist — sämmtliche durch die Zeit verlangten bedeutenden Veränderungen in der Organisation des Heeres methodisch zu Papier zu bringen beschlossen hat. Stimmt das Rechenexempel, so ist es vortrefflich; stimmt es nicht, so folgt der zweite Entwurf u. s. w.

CLXI. Durch das ganze vorstehende Raisonnement wünsche ich mir auch in den Augen meiner Leser, ohne Gefahr mißverstanden zu werden, und ohne Zweifel gegen den möglichen Nutzen dieser Arbeit entstehen zu lassen, die Berechtigung anzueignen:

a. Einzig durch consequente Befolgung des in der Einleitung angegebenen Weges die mir gestellte Aufgabe lösen zu wollen.

b. Ungeachtet des Wunsches, daß 36 Millionen Thaler für die Truppen und deren Ausbildung im Frieden verwendet werden könnten, dennoch in dieser Arbeit die Summe von 26 Millionen Thaler zu diesem Zweck festzuhalten, und

c. die im II. Abschnitt für Preußen als nothwendig anerkannte Zahl der Truppen für das Heer auf dem Kriegsfuß keinesfalls zu verringern.

Diese Berechtigung ist um so unentbehrlicher, als jedem für seinen Beruf enthußtastisch eingenommenen Offizier eine jede wissenschaftliche und freiwillige Schwächung der idealen höchsten Wirksamkeit seines vaterländischen Heeres einen tiefen Schmerz verursacht, und eine Friedensorganisation stets eine fortlaufende Reihe solcher Schmerzen in ihrem Gefolge hat.

B. Allgemeine Gesichtspunkte und Anhaltsregeln.

CLXII. Folgende wesentliche Maaßnahmen dürften bei einer jeden möglichst guten und richtigen Organisation eines Heeres auf dem Friedensfuße Beachtung erhalten müssen.

a. Die für den Kriegsfuß bestimmte Truppenzahl ist so weit zu vermindern, daß die Kosten ihres Unterhaltes und ihrer Ausbildung eine gewisse Summe Geldes nicht überschreiten.

b. Es ist die Verminderung so viel als möglich durch Ausschreibung einzelner Individuen und Pferde aus den organisirten Bestandtheilen vorzunehmen.

c. Die einzelnen ausscheidenden Individuen sind vorzugswiese aus denjenigen Truppengattungen und Klassen zu wählen, welche die geringste und leichteste Ausbildung für den Krieg empfangen, am schnellsten die gehörige Einübung wieder gewinnen, und in Ermange-

lung derselben den geringsten Nachtheil für die taktische Tüchtigkeit des Heeres erzeugen. *)

d. Die gänzliche Auflösung taktischer Einheiten ist so viel als möglich zu vermeiden. Tritt eine zu große Schwächung derselben ein, so sind mehrere solcher Einheiten in eine zu verschmelzen, und ist dabei Sorge zu tragen, daß bei der Herstellung Aller einer jeden ein möglichst großer permanent bestandener Rahmen dargeboten werde.

e. Innerhalb der taktischen Einheiten ist das Fortfallen von Unterabtheilungen ganz zu vermeiden. Muß dennoch dieses Fortfallen eintreten, so hat es sich immer zuerst auf solche Unterabtheilungen zu erstrecken, welche im ganzen Körper am tiefsten stehen, und am leichtesten wieder herzustellen sind.

f. Es dürfen die für den Krieg notwendigen taktischen Verbände mehrerer taktischen Einheiten und verschiedener Truppengattungen zu größeren Truppenkörpern nur in dem Falle fortbestehen, wo die Errichtung, die Ergänzung, der Unterhalt, der Ersatz, die Ausbildung und die rechtzeitige, schnelle, nicht immer gleich bleibende Verwendung der taktischen Einheiten nicht darunter leiden. Dagegen sind solche neue Verbände zu formiren, welche die eben genannten Bedürfnisse der taktischen Einheiten und vorzugsweise die Ausbildung und die schnelle Verwendung zu den verschiedenartigsten Kriegszwecken am meisten begünstigen, ohne die bei ausbrechendem Kriege erforderliche schnelle Wiederherstellung zweckmäßiger größerer Verbände zu beeinträchtigen.

g. Bei der Dislocirung der Truppen ist vorzugsweise ihre Ausbildung in den kleinsten Verbänden sowohl als in den größeren bis zur Armee-Einheit (isolirten Armee-Division), und die Schnelligkeit, an den bedürftigsten Stellen des Landes schlagfertige Armeen von jeder erforderlichen Stärke und Zusammensetzung zu formiren, in's

*) Wo, wie in dieser Arbeit, die Zahl einer jeden Truppengattung gerade nur hinreicht, um den bedürftigen jährlichen Zuwachs für die Landwehr zu sichern, wird eine ungleiche Verminderung der Waffengattungen des auf den Kriegsfuß gesetzten Heeres, um zu einem Friedensfuß zu gelangen, fast unmöglich. Nichts desto weniger bleibt das hier angegebene Princip richtig, und ist seiner Allgemeinheit wegen aufgenommen.

Auge zu fassen. Nach diesen Hauptrückichten ist erst die Beachtung der übrigen untergeordneten zulässig.

h. Die Unterbringung des im Frieden nicht gebrauchten Kriegsmaterials muß mit den vorgenannten wichtigen Zwecken in Uebereinstimmung gebracht werden.

i. Die Vollzähligkeit des Heeres auf dem Kriegsfuße ist mit Beachtung des gesetzlich festgestellten Militär-Systemes zu sichern.

k. Der Geschäftsgang mit den Civilbehörden bei Aushebung von Rekruten und Einziehung der Ergänzungen bedarf der größten Bestimmtheit, Einfachheit und der Anwendbarkeit in den schwierigsten Verhältnissen.

l. Es sind diese Geschäfte, in Verbindung mit der Erhaltung der inneren Ruhe und Sicherheit im Lande, so zu regeln, daß der schnelle Abmarsch der Truppen mit ihren Befehlshabern zu Kriegs- und andern Zwecken keine Störung darin veranlaßt.

CLXIII. Die Vorlage von Beweisen für die Nichtigkeit der angeführten Regeln erscheint überflüssig; die Schwierigkeiten finden sich erst bei ihrer Anwendung. Da aber das für Preußen unvermeidliche große Mißverhältniß zwischen der Stärke der Armee auf dem Kriegsfuße und der auf dem Friedensfuße alle jene Hilfsmittel ohne Ausnahme in Anspruch zu nehmen nöthigt, so ist es nicht nur empfehlenswerth, sich ihrer stets bewußt zu sein, sondern auch sie hinsichtlich ihres Werthes zu classificiren und dann mit der größten Consequenz dabei zu verharren.

CLXIV. Wie aber, wird mancher meiner Leser fragen, wenn die drei Hauptbedingungen, nämlich:

a. die für den Kriegsfuß festgesetzte Truppenzahl (XXVI.) nicht zu vermindern;

b. die Summe von 26 Millionen Thlr. jährlich für die im Frieden stehend zu haltenden Truppen nicht zu überschreiten, und

c. die für das Heer (XVIII.) auch von mir angenommenen Grundsätze der dreijährigen, resp. einjährigen Dienstzeit im stehenden Heere, die siebenjährige Dienstzeit in dem ersten Aufgebote der Landwehr und die fünfjährige Dienstzeit im zweiten Aufgebote der Landwehr aufrecht zu erhalten,

sich auf keine Weise gleichzeitig ausführen lassen, vielmehr direct einander widersprechen?

CLXV. Meine Antwort darauf ist folgende:

Zunächst glaube ich nicht, daß sie einander widersprechen werden, wenn man den festen Willen hat, die dazu führenden Wege beharrlich einzuschlagen, und sich, wenn auch mit Schmerz, in die nothwendigen Reductionen des Kriegsfußes zu finden. Ich glaube es besonders dann nicht, wenn die Gesetzgebung den Eintritt der außeretatsmäßigen unbesoldeten einjährigen Freiwilligen begünstigt und erleichtert, so daß es nicht nöthig ist, das besoldete stehende Heer drei Mal so stark zu machen, als die Zahl der jährlich überhaupt in die Landwehr zu Entlassenden beträgt. Diese Ansicht ist das Gegentheil von der jetzt über diesen Punkt verbreiteten, und bedarf einer kurzen Begründung. Wenn gegenwärtig bei der Ableistung der einjährigen Dienstzeit im Frieden vorzugsweise die Aufmerksamkeit nur auf solche Individuen gerichtet ist, von denen man sich geeignete Officiere für die Landwehr verspricht, so liegt darin kein Grund, nicht auch einer zweiten Klasse von Individuen, welche vorzugsweise zu tüchtigen Gradirten geeignet erscheinen, diese Begünstigung zukommen zu lassen. Es müßte also ein anderer Grund bestehen, dem häufigen Eintritt dieser zweiten Klasse als einjährige Freiwillige entgegen zu wirken. Sollte dieser Grund die Schwierigkeit sein, dann eine Grenze zwischen den einjährigen Freiwilligen und zwischen den zu dreijähriger Dienstzeit bestimmten Rekruten zu ziehen? Das Gesetz mag sie ziehen. Das Unvermögen, ein Jahr ohne Subsistenzmittel vom Staate zu dienen, zieht sie am sichersten, und was den moralischen Eindruck dieser Maßregel auf die Nation betrifft, so halte ich ihn für einen noch viel günstigeren als den, welcher von einer größeren Beschränkung des einjährigen Dienstes erzeugt ist. Oder sollte man meinen, die gebildetsten und unterrichteten jungen Männer, nach einjährigem Dienste im stehenden Heere, wohl genügend zum Landwehr-Offizier ausbilden zu können, aber die jungen Leute einer folgenden Stufe des Wissens und der Bildung nicht zum Gradirten, weil zu letzterer Charge eine längere Routine, und den nur zu dieser Charge geeigneten Individuen eine längere Gewohnheit zum Gehorchen und zum Befehlen unerläßlich sei? Wenn irgend ein Grund mich hätte

bewegen können, meine vorgetragene Ansicht zurückzuhalten, so wäre es dieser gewesen. Allein einmal trifft er das ganze Institut der einjährigen Freiwilligen, und dann sind die Vortheile, ohne vermehrte Kosten mittelst eines stehenden Heeres von bestimmter Größe jährlich mehr Rekruten auszubilden, so bedeutend, daß alle andern Gründe gegen diesen Vortheil verschwinden dürften.

Gesetzt aber, die jetzt besprochenen drei Hauptpunkte wären gleichzeitig wirklich nicht zu erfüllen; es dürfte aber die Ausgabe von 26 Millionen Thaler keinesfalls überschritten werden, dann giebt es nur drei Wege, diese Uebereinstimmung herbeizuführen; nämlich entweder die Löhnungen und Gehälter herabzusetzen, oder den Kriegs-Stat der Truppen zu vermindern, wodurch denn auch die Verkleinerung des Friedens-Stats zulässig wird, oder den Friedens-Stat der Truppen allein schwächer zu machen, was zur Verlängerung der Gesamtdienstzeit in dem stehenden Heere und in dem ersten Aufgebot der Landwehr, oder zu einer Verkürzung der Dienstzeit im stehenden Heere nöthigen würde.

Eine Schwächung der Gehälter und Löhnungen erscheint ganz unthunlich. Die Herabsetzung des Kriegs-Stats der Truppen dürfte eben so wenig zu befürworten sein, wenn Preußen jetzt und bei den voraussichtlich andauernden politischen Zerwürfnissen in Europa seine ihm angewiesene Machtstellung recht sicher aufrecht erhalten soll; es bleibt also nur übrig, die Stärke des stehenden Heeres im Frieden zu vermindern, und entweder die Gesamtdienstzeit für das stehende Heer und das 1te Aufgebot der Landwehr zu verlängern, oder die dreijährige Ausbildungsperiode des Mannes in den stehenden Truppen zu verkürzen. Meine unvorgreifliche Meinung geht dahin, in diesem Falle zunächst die erwähnte Gesamtdienstzeit von zehn Jahren bis auf zwölf Jahre, wie sie jetzt ist, auszudehnen, und wenn dies nicht hinreicht, die Dienstzeit von drei Jahren im stehenden Heere nach Bedürfnis zu vermindern. Freilich ein großer Uebelstand, aber immer noch der kleinste, den man unter den erwähnten Umständen wählen könnte.

CLXVI. Es wird die Aufzählung der Gründe für die spezielle Wahl der Zahl der Gattungen und der Rangklassen der für das stehende Heer im Frieden zu haltenden Truppen abkürzen, wenn nun-

mehr die Reihenfolge angeführt wird, in welcher die einzelnen Bestandtheile des Heeres auf dem Kriegsfuße vorzugsweise eine Verminderung erleiden können, damit der Regel (CLXII. c.) entsprochen werde:

Gespanne der Parks des Ingenieurcorps, Gespanne der Reserveparks der Artillerie, Gespanne der Batterieparks, Stämme der Festungs-Infanterie, Feld-Infanterie, Festungs-Genietruppen, Festungs-Artillerie, Mannschaften zu Fuß der fahrenden Artillerie mit Ausschluß der Bedienungsmannschaften der Geschütze, Reiter der reitenden Artillerie mit Ausnahme der Geschütz-Bedienungen der Friedens-Batterien, Genietruppen zum Felddienst, Cuirassiere, Ulanen, leichte Kavallerie, Geschütz-Bespannungen, technische Artillerietruppen.

Die Reihenfolge einer jeden Truppe in sich würde sein: Gemeine, Gefreite, Unterofficiere, Officiere nach ihrem Range vom Seconde-Lieutenant aufwärts.

C. Das Spezielle der Verminderung des auf dem Kriegsfuße befindlichen Heeres bis zum Friedensfuß.

a. Die Stärke des stehenden Heeres.

CLXVII. Nach Punkt (XXVI.) und mit Beachtung des Umstandes, daß nur 33700 Mann Artillerie (C.) und nur 5800 Mann Genietruppen zu den Feldtruppen gehören, beträgt die Zahl der Truppen, welche die Armee auf dem Friedensfuße für die Armee auf dem Kriegsfuße schaffen soll:

An Feldtruppen.

300000 Mann Infanterie,
40000 Mann Kavallerie,
33700 Mann Artillerie,
5800 Mann Genietruppen,
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>
379500 Mann in Summa.

An Festungstruppen.

60000 Mann Infanterie,
6300 Mann Artillerie, einschließlich der 1300 Mann technischer Artillerietruppen,
4200 Mann Genietruppen,
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>
70500 Mann in Summa.

Giebt die Totalsumme von 450000 Mann stehender Truppen und Landwehren ersten Aufgebotes.

CLXVIII. Gemäß des vorgeschlagenen Militair-Systemes müssen jährlich 45000 Mann, ausschließlich des Abganges während sieben Jahre, zum Militairdienste bestimmt werden, und wenn sie sämmtlich während dreier Jahre ihre Ausbildung empfangen sollen, ist es erforderlich, daß 135000 Mann ohne Unterbrechung dem Dienste während dieser Zeit obliegen. Bei der Kavallerie ist letzteres aber wegen der Remontepferde, der kranken Pferde, der kranken Leute, für welche ein Ersatz beim Pferdebedienste nothwendig wird, und wegen des Abganges der Nichtcombattanten vom Pferdebedienste nicht möglich. Alle diese Rücksichten — welche bei den Truppen zu Fuß nicht eintreten — erfordern eine Vermehrung der Mannschaft von etwa 35 Procent. Bei den Fahrern der Artillerie und bei den Reitern der reitenden Artillerie finden dieselben Gründe zu einer nothwendigen Vermehrung der Mannschaft statt; außerdem spricht aber noch der Umstand dafür, daß, wenn bei der Infanterie und Kavallerie ein Mann abgeht, dies auf die Dienstleistung der übrigen keinen Einfluß hat, während, wenn ein Fahrer des Geschüzes oder ein Mann von dessen Bedienung fehlt, der normale Unterricht bei dem ganzen Geschüß sich verschlechtert, oder wohl gar ganz aufhören muß. Es müssen die Bedienungsmannschaften der Artillerie auch Arbeiterdienste für das Material in den Festungen thun, welche sie den ganzen Tag in Anspruch nehmen und dem Dienste bei der Truppe ganz entziehen, so wie denn auch die technischen Artillerietruppen im Frieden oft eben so viel oder mehr zu thun haben, als im Kriege, daher auch keine oder nur eine geringe Verminderung im Frieden zulassen. Eine Vermehrung der Artilleriemannschaft von 35 Procent ist also unerläßlich, damit die oben erwähnte Zahl von Leuten, welche jährlich zum 1sten Aufgebot der Landwehr gelangen müssen, wirklich ausgebildet dahin abgegeben werden können. Es vermehrt sich dadurch die für das stehende Heer bedürftige Zahl der Truppen um beinahe 9000 Mann, würde also in Summa etwa 144000 Mann betragen müssen.

Ein solches Heer kann, bei dem bedürftigen zahlreichen Offiziercorps, für 26 Millionen Thaler im Frieden wahrscheinlich nicht er-

halten werden. Als Mittel, die Kosten dafür und das Heer selbst zu vermindern, bietet sich Folgendes dar:

a¹. Die Gespanne und Fahrer der Sappeur-Compagnien, sowie die Gespanne und Fahrer der Divisions- und der Artillerie-Reserveparks (6460 Fahrer) fallen ganz aus. Für einen Stamm derselben wird durch Ausbildung von mehr Fahrern, als zur Besetzung der Friedens-Batterien nöthig sind, zu sorgen sein, der Rest besteht bei der Mobilmachung aus Leuten, welche bis dahin in das stehende Heer nicht eingestellt werden konnten und daher nach vollendetem zwanzigsten Lebensjahre sogleich in das erste Aufgebot der Landwehr traten (XX.) *).

b¹. Die Park-Compagnien fallen als besonders organisirte Körper ebenfalls fort; ein Theil ihrer Mannschaften wird aber in der Zahl der Mannschaften der Friedensbatterien mit ausgebildet.

c¹. Durch die Erweiterung der Befugniß, als einjährige Freiwillige die gesetzliche Dienstzeit im stehenden Heere zu absolviren, darf erwartet werden, daß mindestens vier Procent des stehenden Heeres, also in Summa jährlich etwa 4500 Mann kostenlos gewonnen werden. Um diese Zahl vermindert sich die Zahl derer, welche jährlich zu einer dreijährigen Dienstzeit eingezogen werden müssen.

CLXIX. Die drei Maaßregeln ermäßigen die Zahl der jährlich auf Staatskosten auszubildenden und in das stehende Heer einzustellenden 45000 Mann**) bis auf etwa 39000 Mann. Da man

*) Die Auslegung, es gehöre zur Erfüllung der Forderungen des preussischen Militair-Systemes, nicht allein wo möglich, sondern jedenfalls alle waffenfähigen jungen Männer im Waffendienste auszubilden, halte ich nicht für begründet. Der Vorsatz selbst aber dürfte bei der jetzigen und immer noch wachsenden Bevölkerung des preussischen Staates nur dann ausgeführt werden können, wenn die stehenden Truppen im Frieden vermehrt, oder die Dienstzeit in ihnen verkürzt, oder wenn alle, welche über die Summe von 48000 zum Waffendienste jährlich geeignet Befundener überschiesßen, jährlich eine kurze Zeit, vielleicht vier Wochen, von den stehenden Truppen in Führung der Waffen geübt würden. Keines dieser Mittel erscheint mir, aus in dieser Arbeit an verschiedenen Stellen angeführten Gründen (XX. CLXIV. CLXV.) von der Art, um es befürworten zu können.

**) Abichtlich sind hier die 9000 Mann für die Kavallerie und Artillerie noch nicht hinzu gerechnet.

jedoch einen Theil der Gradirten gern länger als drei Jahre bei den stehenden Truppen zu erhalten suchen wird, und dieser Theil ohne Schaden in jedem Jahre bis auf 6 Procent *) der Friedensstärke der Truppen wird anwachsen können, so müssen die 39000 Mann wieder bis auf 41700 vermehrt werden.

Läßt man an dieser Stelle den nachgewiesenen Mehrbedarf von 9000 Mann für die Kavallerie und Artillerie noch unberechnet, so würde für das stehende Heer die Zahl von 125100 oder abgerundet von 125000 Mann besoldeter Truppen von dreijähriger oder längerer Dienstzeit, in Verbindung mit 5400 Mann unbesoldeter einjährigen Freiwilligen ausreichen, um den jährlichen Austritt von 45000 ausgebildeten Leuten in die Landwehr zu sichern. Der für die Kavallerie und Artillerie noch bedürftige Mehrbetrag von 9000 Mann im stehenden Heere wird am übersichtlichsten bei der Spezial-Organisation dieser beiden Truppen in Ansatz kommen. Hier aber bleibt noch von der Deckung des Abganges zu reden, den die ausgedienten Leute während der sieben Jahre, welche sie in dem ersten Aufgebot der Landwehr zubringen, erleiden werden. Für die Combattanten dürfte dieser Abgang durch die Zahl von 33200 Nichtcombattanten, welche in der Summe der für den Kriegsfuß angenommenen Truppen von 450000 Mann enthalten sind, und durch den zu erwartenden Mehrbetrag an einjährigen Freiwilligen unschädlich werden. Denn die Nichtcombattanten allein betragen über zehn Procent der gesammten während sieben Jahre zum ersten Aufgebot der Landwehr entlassenen Mannschaft, und können, sofern sie sich unter den Ausgebildeten nicht vorfinden, auch ohne vorangegangene militairische Ausbildung ihren Dienst verrichten.

b. Die Stärke der einzelnen Truppengattungen.

CLXX. Die, vorbehaltlich der Vermehrung um 9000 Mann, berechnete Zahl von 125000 Mann Besoldeter für das stehende Heer vertheilt sich nach (CLXVII.) für die verschiedenen Truppengattungen,

*) Zu viel dürfen es nicht sein, weil sonst zu wenig wirkliche Unterofficiere zum 1sten Aufgebot der Landwehr übertreten, und bei einer Mobilmachung zu viel Gefreite zu Unterofficieren ernannt werden müssen.

wie folgt: 100,000 Mann für die Infanterie, 11,111 für die Kavallerie, 11,111 für die Artillerie und 2778 Mann für die Genietruppen. Da aber die Infanterie die meisten, die Kavallerie die wenigsten einjährigen Freiwilligen erhalten wird, so erscheint es angemessen, diese Zahlen in dem nachstehenden Verhältniß abzurunden:

99000 Mann Infanterie,

12000 Mann Kavallerie, ausschließlich des nach (CLXVIII.)
noch hinzu kommenden Betrages,

11200 Mann Artillerie, ausschließlich des nach (CLXVIII.) eben-
falls hinzutretenden Betrages,

2800 Mann Genietruppen,

125000 in Summa, ohne 5400 einjährige Freiwillige im Minimo,
und ohne den mehrerwähnten Mehrbetrag von
9000 Mann zu rechnen.

CLXXI. Gegen diese Vertheilung wird wahrscheinlich von vielen Seiten eingewendet werden, daß die Kavallerie und Artillerie, selbst wenn die für sie angegebenen Mehrbeträge hinzutreten, zu wenig, die Infanterie aber zu sehr bedacht wäre. Wenn dieser Einwand nur den lebhaften Wunsch ausdrücken soll, es möchte im Frieden mehr Kavallerie und mehr Artillerie stehend gehalten werden können, so trete ich demselben aus vollem Herzen bei. Wenn man aber die Ansicht hegt, es sei vortheilhaft, zu Gunsten der Kavallerie und Artillerie die Infanterie im Frieden noch mehr zu schwächen, so muß ich gegen diese Ansicht wichtige Gründe doppelter Art geltend machen. Erstens indirecte Gründe. Wenn man die Infanterie schwächt, und dennoch die benötigte Anzahl von Leuten zur Landwehr entlassen will, so kann dies nur durch Verkürzung der dreijährigen Dienstzeit der Infanterie geschehen. Ist dies wohl streng gerecht und für die andern Waffen ermunternd, selbst wenn man letzteren dafür einen höheren Sold verabreichen wollte? Mir erscheint der moralische Einfluß einer solchen Maaßregel nachtheiliger, als der davon zu erwartende Gewinn für die Kavallerie und die Artillerie. Oder man müßte die letztgenannten beiden Waffen noch mehr, als es geschehen ist, verstärken. Dann würde der Geldetat von 26 Millionen Thaler höchst wahrscheinlich nicht ausreichen. Eine Erhöhung desselben ward aber hier als unzulässig vorausgesetzt. Oder man müßte, ohne Weiteres eine zur Bil-

dung des Kriegsetats zu geringe Mannschaft der Infanterie zur Land-
 wehr entlassen. Dann gäbe man den Kriegsetat für diese Waffe auf,
 und wäre genöthigt, bei ausbrechendem Kriege sie schwächer zu lassen,
 als man es für nöthig hielt, oder die fehlende ausgebildete Mann-
 schaft sogleich durch Rekruten zu ersetzen. Werden diese Nachtheile
 wohl den Vortheil, mehr Kavallerie und Artillerie stehend zu erhalten,
 aufwiegen? Mir scheint es nicht so. Und nun zu den directen Gegen-
 gründen. Die Infanterie war selbst nach dem Ausspruch des größten
 Feldherrn dieses Jahrhunderts stets der Nerv der Armee. Dieser
 Ausspruch hat seit der Einführung des gezogenen Gewehres, seit der
 Zunahme der Hindernisse auf jedem Terrain, und seit der gewonnenen
 Leichtigkeit, Infanteriemassen auf Eisenbahnen am schnellsten nach
 jedem Punkte des Landes werfen zu können, noch höchst bedeutend an
 Wichtigkeit und Wahrheit, besonders für Preußen gewonnen, dessen
 weit ausgestreckte Ländermasse in der Infanterie die Hauptwächter für
 seine Sicherheit auf jedem Punkte findet. Und wenn, was Gott ver-
 hüte, der Gang eines Krieges uns zwingt, vorläufig freiwillig oder
 nach erlittenem Verluste im freien Felde, einen Theil unseres Landes
 ohne Schuß seitens der Feld-Armee zu lassen, was wird dann die
 Leichtigkeit seines Wiedergewinnes befördern? Sicher unsere großen
 Festungen mit ihrer Infanterie und den Spezialtruppen. Die wirk-
 liche Verwerthung des gezogenen Gewehres, die Nothwendigkeit,
 allen geistigen und physischen Fähigkeiten jedes einzel-
 nen Mannes für die Wirksamkeit des Ganzen mehr freien
 Spielraum als bisher zu lassen, und diese Freiheit durch
 reglementarische Formen nur so weit zu beschränken, als
 das Zusammenwirken Vieler auf ein Ziel erfordert*),
 die neue Taktik, welche sowohl dies, als die leichteste und entschiedenste
 Bewegung großer Massen auf den Schlachtfeldern fordert, findet in

*) Nach meiner unvorgreiflichen Ansicht und nach meinem Studio
 des letzten italienischen Krieges sind die tiefen Hauptursachen
 der französischen Siege die gewesen, daß die französische Methode
 der Erziehung und der Dressur des Soldaten das Vorstehende
 wesentlich beabsichtigt und auch im Allgemeinen thut, und daß
 die Führung der größeren Truppentkörper bis zum Regimente
 herab eine von unnöthigen Beschränkungen befreite, nur nach
 der Wissenschaft und wahren Praktik des Krieges bemessene ist.

einer geringeren als dreijährigen ununterbrochenen Dienstzeit auch des Infanteristen kein Genüge.

Auch öconomische Gründe nöthigen uns, auf eine vorzüglich ausgebildete Infanterie mehr Gewicht zu legen, als die großen Nachbarstaaten. Was die Artillerie betrifft, so besitzt sie, bei der Verschiedenartigkeit ihrer Bestandtheile, durch eine sorgfältig erwogene Organisation das Mittel, eine summarische Beschränkung im Frieden für ihre Hauptelemente weniger fühlbar zu machen.

Man muß sich in Nothwendigkeiten fügen; man ist gezwungen, von einem Theile der kleinen physischen, mechanischen und dem Auge des alten Soldaten wohlthuenden Bildungsmittel der früheren und auch noch bisherigen Dressur des Mannes und des Pferdes abzusehen. Hiermit soll keineswegs gesagt werden, daß diese Mittel nicht ihren reellen Werth für den Erfolg der Waffen hätten; man giebt nur das nützliche Kleine zum Erwerb und zur Erhaltung des nothwendigeren Großen und Wesentlichen in den Kauf. Die Verbreitung der militairischen Intelligenz, die Steigerung aller moralischen Hebel zu glänzenden militairischen Thaten, die Steigerung des Bewußtseins, daß der einzelne Mann etwas gilt, und die Sichtung des ganzen militairischen Mechanismus, auf daß er nur allein der Träger richtiger und großer Principien der Kriegskunst sei, müssen die Abnahme der höchsten Präcision in allem rein Mechanischen ersetzen.

In dem Sinne des Vorstehenden wird die bezeichnete Vertheilung der Truppenzahl beibehalten, und die Organisation derselben weiter verfolgt werden.

c. Die Befriedigung des Bedürfnisses an Officieren und Unterofficieren.

CLXXII. Zu den größten Schwierigkeiten, welche ein verhältnißmäßig zu der Armee auf dem Kriegsfuße sehr kleines stehendes Heer im Frieden mit sich führt, gehört die Befriedigung des Bedürfnisses an Officieren und Unterofficieren, vorzüglich dann, wenn die öconomischen Rücksichten dabei eine Hauptrolle spielen, und deshalb dürfte es gerechtfertigt sein, diesem Punkte einige besondere Worte zu widmen.

CLXXIII. Daß nicht alle Officiere, welche für den Kriegs-Etat bedürftig sind, bei einem summarisch nur etwa ein Drittel der Kriegs-

stärke in sich schließenden stehenden Heere immer vollzählig im Dienste erhalten werden können, leuchtet ohne Weiteres ein. Ebenso gewiß ist es aber, daß das stehende Heer relativ ein bei Weitem zahlreicheres Officiercorps aufnehmen muß, als das Heer auf dem Kriegsfuß. Dazu veranlaßt die fortwährende höchst angreifende Beschäftigung mit den Rekruten, die Unzulässigkeit, erst bei einer Mobilmachung des Heeres die Mehrzahl der Offiziere ohne vollständige militairische Gewohnheiten und ohne Übung im Befehlen zu ernennen, und die Schwierigkeit, im Augenblick eines so ungemein großen Bedarfs, die übliche große Genauigkeit in der Auswahl der Officiers-Candidaten eintreten zu lassen.

Nach dem heutigen Standpunkte der Bildung und der socialen Verhältnisse im mittleren und westlichen Europa, und um den Militairdienst nicht allein als eine Pflicht, sondern als eine Ehre, als einen freudigen Genuß von allen Schichten der Bevölkerung, namentlich aber von den gebildeteren, einflußreicheren, durch die gesellschaftlichen Zustände zu Officieren bezeichneten betrachtet zu sehen, bieten sich dem Blick drei verschiedene Lebensverhältnisse als reale, unabweissbare dar, aus denen die Candidaten für den Officierstand hervorgehen können.

Der erste Theil der Candidaten widmet sich dem Officierstande als seinem einzigen Lebensberuf, empfängt deshalb, neben der für diesen Stand erforderlichen allgemeinen, der Cultur des Landes entsprechenden Bildung, eine militairische Specialbildung von einer Ausdehnung und Beschaffenheit, wie des Landes Intelligenz und der größte Flor eines Heeres es verlangen. Dem zweiten Theil der Candidaten ist die erforderliche allgemeine Bildung ebenfalls eigen, und er lebt in Verhältnissen, durch welche der Soldat bewogen wird, ihm gern eine moralische und geistige Ueberlegenheit, eine Führerschaft zuzuerkennen, macht aber das Studium des Militairwesens und die Waffenpraktik nicht zu seinem Lebensberuf, folgt nur dem Gesetz und dem Patriotismus in kurzen Zeitabschnitten des Lebens, namentlich im Kriege, erlangt daher auch nur die nothdürftigsten theoretischen Kenntnisse vom Kriegswesen, und begnügt sich in der Regel vorzugsweise mit der Fähigkeit, reglementarisch zu wirken. Der dritte Theil der Candidaten giebt an moralischer Bildung, an mili-

tairisch würdiger, zum Commandiren befähigender Haltung den beiden ersten Theilen nichts nach, besitzt auch die nöthigen Schulkenntnisse, um alle im praktischen Compagniedienste vorkommenden mündlichen und schriftlichen Verrichtungen vollkommen ausführen zu können, trat aber aus Gründen der verschiedensten Art Behufs Leistung seines dreijährigen Dienstes in das stehende Heer. Hier zeigte er sich sehr bald würdig, zu Grabirten ernannt zu werden, bewies als solche eine ungemeine Wirksamkeit, erwarb sich die größte Achtung des Officiercorps, die Ehrfurcht und Hingebung des Soldaten, besitzt eine Organisation, die ihn zum Eintritt in die höheren Lebenskreise schnell befähigt, lebt unabhängig und ungehindert durch Verbindungen, die ihm seine äußere Existenz und eine dem Officierstande gebotene Haltung unter andern Ständen erschweren könnten, und steht unter den Grabirten als ein Vorbild zur Nachahmung da.

CLXXIV. Wenn die Zulassung zu diesen Candidaturen durch Gesetze geregelt, dabei sehr bestimmt festgesetzt wird, welche von diesen Candidaten unmittelbar für das stehende Heer im Frieden, welche nur zu einer Beförderung als Offizier in der Landwehr berechtigen, und durch welche zu erfüllende Bedingungen der Uebertritt aus der Landwehr in das stehende Heer erlangt werden kann; wenn die Ernennung zum Offizier in der Landwehr nicht allein mit dem Wunsche des Betreffenden in Verbindung gebracht, sondern dem dazu Geeigneten auch Behufs Erfüllung einer gesetzlichen Verpflichtung zu Theil werden kann; wenn endlich den Offizieren der Landwehr bis zur Charge eines Hauptmanns ein Avancement in der Tour der Offiziere des stehenden Heeres unter gewissen Bedingungen zugestanden werden sollte, so dürfte es an einer hinreichenden Anzahl von Candidaten zu den Offizierstellen, und an Offizieren im Landwehrverhältniß zur Completirung der Offizierstellen des stehenden Heeres bis zum Kriegsfuß nicht fehlen.

CLXXV. Für die beiden ersten Theile der Candidaten leisten theoretische und praktische Prüfungen eine Bürgschaft für die künftige dienstliche Befähigung. Die theoretische Prüfung für den ersten Theil ist eine bei Weitem höhere, als die für den zweiten Theil. Für den dritten Theil, der seine praktische Befähigung bereits bewiesen hat, erstreckt sich die Prüfung nur auf das eigenthümlich Militairische der Waffengattung, bei der der Candidat sich befindet.

CLXXVI. Der Eintritt als Offizier in das stehende Heer dürfte, nebst Mehrerem, stets an die Ablegung der höheren Prüfung gebunden sein. Die Zulassung zu dieser Prüfung dürfte auch den Candidaten der beiden anderen Theile nicht vorzuenthalten sein, wenn sie solche nachsuchen, und ihre ganze Persönlichkeit, sowie die Verhältnisse, in denen sie leben, sie zur Ernennung zum Offizier geeignet machen.

CLXXVII. Die Offiziere des zweiten Theils gehen in der Regel aus der ersten Klasse der einjährigen Freiwilligen, die der dritten Klasse aus der Elite der Gradirten, wie sie so eben bezeichnet wurde, hervor. Beide Klassen, mit Ausnahme der wenigen, denen ausnahmsweise die höhere Prüfung zugestanden wurde, werden nur bei oder nach ihrem Uebertritt aus dem stehenden Heere in die Landwehr ersten Aufgebotes zu Offizieren ernannt, und es dürfte Behufs der nöthigen Deconomie durch ein Gesetz festgestellt werden, daß, so lange ihre Verpflichtung zum Dienste in der Landwehr dauert, sie nur im Kriege und bei den Friedensübungen die Emolumente der Offiziere des stehenden Heeres genießen.

CLXXVIII. Demnächst dürften zum Vortheil des Heeres und zur möglichsten Ersparniß an Geld folgende Regeln Beachtung verdienen:

a¹. Alle höheren Offiziere, vom Stabsoffizier an aufwärts, müssen im Frieden aus demjenigen Theile der Offiziere hervorgegangen sein, welche den Militairdienst als Lebensberuf gewählt haben. Sie müssen mindestens zu zwei Drittheilen des Bedarfs des Heeres auf dem Kriegsfuß im stehenden Heere im Frieden enthalten sein.

Bei theilweisen Mobilmachungen wird dies genügen, bei der Mobilmachung des ganzen Heeres würden Stellvertretungen oder ein Vorrücken aus den nächstfolgenden Graden einzutreten haben.

b¹. Die übrigen Offiziere würde das stehende Friedensheer in folgenden Bruchtheilen des Bedarfs des ganzen Heeres auf dem Kriegsfuß als Minima enthalten müssen: Hauptleute und Premier-Lieutenants zu zwei Dritteln, Second-Lieutenants zur Hälfte, Portepeeführer zu Offiziersdiensten in der Anzahl der Compagnien des stehenden Heeres, vermehrt durch diejenige Anzahl, welche die Militair-Lehranstalten besucht.

c¹. Sämmtliche Hauptleute, Premier-Lieutenants und Second-Lieutenants, deren das stehende Heer noch bedarf, um bis zur Stärke des Kriegsfußes zu gelangen, befinden sich in der Landwehr, in der sie

ihre gesetzliche Dienstzeit vollenden. An ein ferneres von ihnen gewünschtes Verbleiben im Dienste sind pecuniäre Vortheile geknüpft.

d¹. Die aus dem zweiten Theile der Offiziers-Candidaten hervorgehenden Offiziere werden bis zur Gewinnung einer genügenden Menge im Dienste, in kurzen Abschnitten zum stehenden Heere commantirt.

CLXXIX. Bei Besetzung der Unteroffizierstellen dürfen physische Geeignetheit, strenge Moralität, fester Charakter, körperliche militairische Gewandtheit, mündliche Instructergabe und das Schreiben und Rechnen, wie es die Versuchsulen in univertem Lande einem jeden Knaben beibringen, allein zu berücksichtigen sein. Mehr Fertigkeit im Schreiben, Rechnen und im schriftlichen Ausdruck ist nur von den Grenierern, Capitainest'armes, Gemeinwehrlern, Feldwehrlern und Oberwehrlern zu fordern. Befügen die Aspiranten zu den übrigen Unteroffizierstellen diese größeren Fertigkeiten auch, so ist es desto besser. Aber eine schriftliche Prüfung in den verschiedenen Theilen ihres Dienstes schließt eine Menge der zu Unteroffizieren geeigneten Subjecte von dem Dienste, es zu werden, und von der Erwählung dazu aus, selbst zuweilen für den statischen Dienst wenig geeignete, nur mit der Feder bewanderte Personen in die Unteroffizierstellen, und dürfte zu unterlassen sein.

Gehten sich zu dieser mühen Praxis hinsichtlich des schriftlichen Ausdrucks und der Correctheit der Rede noch die Vortheile, welche freiwillig weiter dienenden Gradirten gewährt zu werden mögen, z. B. Aufstellungsberechtigung im Einrichtn, erhöhter Sold, andere wohlgefällige Abzeichen u. d. m., und wägt man die Vortheile an eine äußerste Perfection in Allem, was nur allein die mechanischen Fertigkeiten des Dienstes betrifft, so dürfte das stehende Heer nicht in Verlegenheit kommen, so viel Subjecte als Gradirte zur Seckwehr zu erhalten, als das Heer auf dem Kriegsfuß beharrt.

d. Die Organisation der Armee.

CLXXX. Mit Berücksichtigung aller Vortheile, und nur einerseits eine möglichst große Zahl von Recruten, andererseits aber auch keine zu geringe Anzahl in derselben zu erhalten, dürfte es am zweckmäßigsten sein, auf dem 2000 Mann Maximum im Frieden halt zu

viele Bataillone zu formiren, als im Kriege im Maximo vorhanden sein sollen, mithin:

144 Bataillone Feld-Infanterie,

29 Bataillone Festungs-Infanterie,

173 in Summa;

in einer Stärke von 572 besoldeten Köpfen und wenigstens 23 einjährigen unbesoldeten Freiwilligen, zusammen 595 Mann.

Bei theilweiser Mobilmachung hat man es dann in seiner Gewalt, diese starken Rahmen durch die Landwehr allein bis zur Kriegsstärke zu complettiren. Soll das ganze Heer auf den Kriegsfuß kommen, so werden aus einem jener Friedensbataillone zwei Kriegsbataillone formirt. Der Rahmen zu einem jeden dieser letzteren besteht dann aus drei Compagnien des stehenden Heeres, (einer Flügel-Compagnie und zweien Compagnien der Mitte). Zwischen diesen beiden Extremen einer Mobilmachung kann man dann auch unzählige andere Combinationen wählen.

CLXXXI. Der Gedanke, so viel Friedens-Bataillone zu bilden, als Kriegsbataillone im Maximo bestehen sollen, mithin 346 von 298 Köpfen ward von mir beseitigt, weil die Bataillone bei allen Uebungen in Compagnien oder im Bataillone zu schwach geworden wären. Von dem zweiten Gedanken, weniger aber stärkere Friedens-Bataillone anzunehmen, ward abgestanden, weil ein zahlreiches Offiziercorps schwerer anzustellen gewesen, die Ausbildung der Offiziere schwieriger geworden wäre, und die Theilung des Bataillons in eine größere Anzahl Theile, um als Rahmen für die Kriegsbataillone zu dienen, mehr Schwierigkeiten erzeugt hätte.

CLXXXII. Aus der Flügel-Compagnie des Rahmens für die Kriegsbataillone würden die beiden Flügel-Compagnien, aus den beiden Compagnien der Mitte die vier Compagnien der Mitte des neuen Bataillons zu formiren sein. Jeder Rahmen wäre in runder Zahl 300 Köpfe stark.

CLXXXIII. Der Beweis der Zweckmäßigkeit dieser Maaßregeln, aus einem stehenden Heere, welches nur ein Drittel des Heeres auf dem Kriegsfuße beträgt, letzteres zu formiren, läuft auf die Beantwortung der Frage hinaus, ob 173 Friedens-Bataillone von 598 Köpfen, durch Landwehren auf die Kriegsstärke von 1026 Köpfen gebracht, im Verein mit 173 ohne einen irgend nennenswerthen Rahmen nur aus Landwehren gebildeten Kriegsbataillonen derselben Stärke, die summarische Waffen-

wirkung der Infanterie des Heeres mehr zu sichern vermögen, als 346 ganz gleiche, mit Hilfe fester stehender Rahmen von 298 Köpfen gebildete und durch Landwehren auf die Kriegsstärke von 1026 Mann gebrachte Bataillone.

Der Beweis, daß diese Frage verneint werden müsse, würde sehr lang ausfallen, obgleich er sehr leicht ist. Die bis hierher vorgeschrittene Arbeit enthält zerstreuet eine große Menge Material und Gründe zu diesem Beweis; ein Mehreres gestattet der mir abgemessene Raum in der vorliegenden Zeitschrift nicht.

CLXXXIV. Mit Rücksicht auf die Regel (CLXII. c.) würde der personelle Stand des Bataillons folgender sein:

Combattanten.

- 1 Major oder Oberstlieutenant als Commandeur,
 - 1 Adjutant,
 - 6 Hauptleute,
 - 6 Premierlieutenants,
 - 12 Secondlieutenants,
 - 1 Fahnenträger,
 - 6 Portepfeefähnliche zu Offizierdiensten,
 - 6 Feldwebel,
 - 6 Fouriere,
 - 6 Capitaines d'armes,
 - 12 Sergeanten,
 - 36 Unteroffiziere,
 - 48 Gefreite, welche in den Rotten stehen,
 - 446 Gemeine,
 - 1 Bataillonstambour,
 - 12 Tambours,
 - 12 Hornisten,
-
- 592 Köpfe, ausschließlich der Offiziere.

Nichtcombattanten.

- 1 Zahlmeister,
 - 2 Aerzte,
 - 1 Schreiber,
 - 1 Gewehrmacher,
-
- 3 ausschließlich der Aerzte.

Die übrigen im Felde zu den Nichtcombattanten gehörenden Leute bestehen in 6 Arztgehilfen, 12 Deconomie-Handwerkern und 33 Offizierburichen sind hier von den Combattanten nicht abgerechnet, weil sie im ersten Jahre ihrer Dienstzeit ausexercirt, und nur während der beiden folgenden Jahre vom Dienste befreit werden, daher auch zu der Zahl der jährlich ausexercirt zur Landwehr zu Entlassenden gehören.

Uebersählige.

- 1 Major,
- 3 Hauptleute,
- 3 Premierlieutenants,

welche theils zur Stellvertretung in ihren Chargen, theils zu solchen Geschäften verwendet werden, welche außerhalb des Frontdienstes liegen

CLXXXV. Drei Bataillone der Feld- oder der Festungs-Infanterie bilden eine Infanterie-Brigade unter einem Obersten, drei solcher Brigaden eine Infanterie-Division unter einem Generalmajor. Als Stellvertreter des Brigade-Commandeurs und zu den Geschäften außerhalb des Frontdienstes ist der Brigade ein Oberst attachirt.

Eine weitere taktische Eintheilung der Infanterie im Frieden erscheint weder für die Ausbildung, noch für die Beaufsichtigung nöthig. Für die Leichtigkeit der verschiedenartigsten Verwendung der Truppen im Frieden und bei ausbrechendem Kriege, und für die Fähigkeit, Normal-Armee-Divisionen (Normal-Armee-Einheiten) und Armeecorps der verschiedensten Größe und Zusammensetzung zu bilden, würde aber eine weitere Eintheilung hinderlich sein. Die Action der Armeeeinheit ist durch diese Formation für die Infanterie auf das Gründlichste vorbereitet. Um volle Einheit in dem Infanteriedienste des Heeres zu erhalten, und um eine völlig gleiche Controlle Behufs Besetzung der höheren Stellen zu sichern, werden zwei Infanterie-Divisionen durch einen General-Lieutenant als Inspecteur inspiciert, und wird das Ganze einem General-Inspecteur der Infanterie untergeben.

Die Inspecteure der Infanterie bilden das Comité dieser Waffe.

CLXXXVI. Ueber die Maaßregeln, Friedens-Übungen der Infanterie-Divisionen in Verbindung mit den andern Waffengattungen anzustellen, erlaube ich mir dann einige Worte, wenn die Dislokation des Heeres auf dem Friedensfuße abgehandelt sein wird. Vorläufig

soll hier der Schluß der Organisation der Infanterie nur durch die Bemerkung erklärlich gemacht werden, daß die Bildung permanenter taktischer Verbände aus allen Waffengattungen im Frieden nach meiner unborgreiflichen Ansicht ein Hinderniß gegen deren gründlichste Detailleitung, Detail-Ausbildung und Detail-Inspektion, gegen deren angemessenste Dislocirung und gegen deren beste Verwendung unter den vorkommenden unendlich mannigfaltigen Umständen ist.

e. Die Organisation der Kavallerie.

CLXXXVII. Ich kann dieses schwierigste aller Kapitel nicht beginnen, ohne noch ein Mal zu bitten, die in (CLXXI.) enthaltenen Erklärungen nicht zu übersehen, und die Ueberzeugung zu entnehmen, daß nur allein eine einseitige Vermehrung der Kavallerie mit gleichzeitiger Verlängerung der Dienstzeit im stehenden Heere und mit Erhöhung der Summe von 26 Millionen Thaler dazu führen können, bei der Completirung der Friedens-Regimenter bis zum vollen Kriegsetat weniger Pferde ohne militairische gehörige Dressur einzustellen. Verlängerte man gleichzeitig die Dienstzeit im stehenden Heere für die Kavallerie nicht, so würden jährlich mehr Mannschaften in die Landwehr übertreten, als das Heer auf dem Kriegsfuße gebrauchen kann, ein um so größerer Uebelstand, als schon die Kavalleristen des zweiten Aufgebotes der Landwehr beinahe gar nicht zu einer Wiedereinstellung gelangen werden. Nur durch so viel Capitulanten, als das Zuviel der ausexercirten Kantonnisten betrüge, könnte die längere Dienstzeit letzterer vermieden werden; aber auch dies ist ein zu wenig sicheres Mittel, um darauf zu rechnen. Getreu der übernommenen Verbindlichkeit, die hier namhaft gemachten Mittel in dieser Arbeit nicht in Anwendung zu bringen, sondern bei den drei Hauptbedingungen in (CLXIV.) zu verharren, werde ich daher den Uebelstand, bei der Vermehrung der Friedensrahmen der Kavallerie bis zum vollen Kriegsfuß sehr viele militairisch nicht dressirte Pferde einstellen zu müssen, in seiner vollen Bedeutung vor Augen führen, und nur zeigen, wie man ihn am wenigsten empfinden würde.

CLXXXVIII. Damit auch wirklich das bedürftige Drittel der in (CLXX.) für die Kavallerie im Frieden angesetzten 12000 Mann (und Pferde) jährlich ausgebildet zur Landwehr entlassen werden können,

ist es nöthwendig, die Remontepferde mit 10 Procent über diesen Etat zu halten, 5 Procent Pferde für kranke Thiere zu rechnen, weil deren Ausfall die Ausbildung stören würde, 10 Procent Remontereiter als länger Dienende durch Rekruten zu ersetzen, 5 Procent für kranke Leute, deren Abwesenheit die Pflege der Pferde stört, und 20 Procent der Mannschaft für die im zweiten und dritten Jahre vom Pferdedienst entbundenen Handwerker, Arztgehilfen, Offizierburschen u. anzunehmen. Zur Erfüllung dieser Nothwendigkeiten muß die Zahl der Pferde bis zu 13800, und die Mannschaft bis auf 16200 Köpfe vermehrt werden.

CLXXXIX. Es ward bei der Erwägung der Friedens-Organisation der Infanterie das Auskunftsmittel vorgeschlagen, in einem Bataillon auf dem Friedensfuße die Rahmen für zwei Kriegs-Bataillone zu vereinigen, von dieser Maaßregel jedoch nur in dem Falle Gebrauch zu machen, wo das gesammte Heer auf den Kriegsfuß gesetzt würde. Bei der größeren Schwierigkeit, welche die Ausbildung der Kavallerie mit sich führt, dürfte es vorzuziehen sein, eine größere Schwäche der Regimenter im Frieden zu ertragen, und in zwei solchen Regimentern die Rahmen von drei Regimentern auf dem Kriegsfuß zu vereinigen, wobei man es in der Gewalt behält, bei nur theilweiser Mobilmachung der Kavallerie bis zu zwei Dritteln der Kriegsfärke, ein ganzes Friedensregiment als Rahmen für ein Regiment auf dem Kriegsfuß zu benutzen.

CXC. Dem Borigen entsprechend enthielte dann die Kavallerie des stehenden Heeres, welcher 16200 Mann Besoldete, 480 einjährige Freiwillige und 14280 Pferde überwiesen wurden, 38 Regimenter zu 439 Köpfen und 376 Pferden, und zwar

21 leichte

6 Ulanen- und

11 Cuirassier-Regimenter

zu sechs Escadrons.

CXCI. Wird bei der Dislocirung dieser Regimenter der Grundsatz befolgt, daß nie weniger als zwei Escadrons in einer Garnison zusammenliegen, und vermehrt man bei den jährlichen Exercitien in Regimentern jedes Regiment durch 200 Landwehrritter oder etwas

ihre gesetzliche Dienstzeit vollenden. An ein ferneres von ihnen gewünschtes Verbleiben im Dienste sind pecuniäre Vortheile getnüpft.

d¹. Die aus dem zweiten Theile der Offiziers-Candidaten hervorgehenden Offiziere werden bis zur Gewinnung einer genügenden Routine im Dienste, in kurzen Abschnitten zum stehenden Heere commandirt.

CLXXIX. Bei Besetzung der Unteroffizierstellen dürften physische Geeignetheit, strenge Moralität, fester Charakter, körperliche militairische Gewandtheit, mündliche Instructorgabe und das Schreiben und Rechnen, wie es die Dorfschulen in unserem Lande einem jeden Knaben beibringen, allein zu berücksichtigen sein. Mehr Fertigkeit im Schreiben, Rechnen und im schriftlichen Ausdruck ist nur von den Fourieren, Capitainesd'armes, Feuerwerkern, Feldwebeln und Oberfeuerwerkern zu fordern. Besitzen die Aspiranten zu den übrigen Unteroffizierstellen diese größeren Fertigkeiten auch, so ist es desto besser. Aber eine schriftliche Prüfung in den verschiedenen Theilen ihres Dienstes schließt eine Menge der zu Unteroffizieren geeignetsten Subjecte von dem Wunsche, es zu werden, und von der Ernennung dazu aus, führt selbst zuweilen für den praktischen Dienst wenig geeignete, nur mit der Feder bewanderte Personen in die Unteroffizierstellen, und dürfte zu unterlassen sein.

Gefallen sich zu dieser milden Praxis hinsichtlich des schriftlichen Ausdrucks und der Correctheit der Rede noch die Vortheile, welche freiwillig weiter dienenden Gradirten gewährt zu werden pflegen, z. B. Anstellungsberechtigung im Civildienst, erhöhter Sold, äußere wohlgefällige Abzeichen u. d. m., und mäßigt man die Ansprüche auf eine äußerste Perfection in Allem, was nur allein die mechanischen Formen des Dienstes betrifft, so dürfte das stehende Heer nicht in Verlegenheit kommen, so viel Subjecte als Gradirte zur Landwehr zu entlassen, als das Heer auf dem Kriegsfuß bedarf.

d. Die Organisation der Infanterie.

CLXXX. Mit Berücksichtigung alles Vorstehenden, und um einerseits eine möglichst große Zahl von Bataillonen, andererseits aber auch keine zu geringe Kopfzahl in denselben zu erhalten, dürfte es am zweckmäßigsten sein, aus den 99000 Mann Infanterie im Frieden halb so

viele Bataillone zu formiren, als im Kriege im Maximo vorhanden sein sollen, mithin:

144 Bataillone Feld-Infanterie,
 29 Bataillone Festungs-Infanterie,
 173 in Summa;

in einer Stärke von 572 besoldeten Köpfen und wenigstens 23 einjährigen unbesoldeten Freiwilligen, zusammen 595 Mann.

Bei theilweiser Mobilmachung hat man es dann in seiner Gewalt, diese starken Rahmen durch die Landwehr allein bis zur Kriegsstärke zu complettiren. Soll das ganze Heer auf den Kriegsfuß kommen, so werden aus einem jener Friedensbataillone zwei Kriegsbataillone formirt. Der Rahmen zu einem jeden dieser letzteren besteht dann aus drei Compagnien des stehenden Heeres, (einer Flügel-Compagnie und zweien Compagnien der Mitte). Zwischen diesen beiden Extremen einer Mobilmachung kann man dann auch unzählige andere Combinationen wählen.

CLXXXI. Der Gedanke, so viel Friedens-Bataillone zu bilden, als Kriegs-Bataillone im Maximo bestehen sollen, mithin 346 von 298 Köpfen ward von mir beseitigt, weil die Bataillone bei allen Uebungen in Compagnien oder im Bataillone zu schwach geworden wären. Von dem zweiten Gedanken, weniger aber stärkere Friedens-Bataillone anzunehmen, ward abgestanden, weil ein zahlreiches Offiziercorps schwerer anzustellen gewesen, die Ausbildung der Offiziere schwieriger geworden wäre, und die Theilung des Bataillons in eine größere Anzahl Theile, um als Rahmen für die Kriegs-Bataillone zu dienen, mehr Schwierigkeiten erzeugt hätte.

CLXXXII. Aus der Flügel-Compagnie des Rahmens für die Kriegs-Bataillone würden die beiden Flügel-Compagnien, aus den beiden Compagnien der Mitte die vier Compagnien der Mitte des neuen Bataillons zu formiren sein. Jeder Rahmen wäre in runder Zahl 300 Köpfe stark.

CLXXXIII. Der Beweis der Zweckmäßigkeit dieser Maaßregeln, aus einem stehenden Heere, welches nur ein Drittel des Heeres auf dem Kriegsfuße beträgt, letzteres zu formiren, läuft auf die Beantwortung der Frage hinaus, ob 173 Friedens-Bataillone von 598 Köpfen, durch Landwehren auf die Kriegsstärke von 1026 Köpfen gebracht, im Verein mit 173 ohne einen irgend nennenswerthen Rahmen nur aus Landwehren gebildeten Kriegs-Bataillonen derselben Stärke, die summarische Waffen-

zwei leichten und einem Cuirassier-Regimente; eine Brigade aus zwei leichten und einem Ulanen-Regimente, und eine Brigade aus einem leichten und einem Ulanen-Regimente bestehen.

Zwei Brigaden formiren eine Kavallerie-Division unter einem General-Lieutenant. Die überschießende Brigade von zwei Regimentern würde einer Division zu attachiren sein.

Die gesammte Kavallerie der Armee ist einem General-Inspecteur unterworfen.

Es sind die Brigaden zu drei Regimentern formirt, weil diese Zahl von Regimentern in der Armee-Einheit besteht, und der Dreitheilung entspricht. Die Ungleichartigkeit der Regimenter in den Brigaden findet aber statt, damit die Stellung und Bestimmung der verschiedenen Arten von Kavallerie in der Brigade gelehrt werden könne. Es entspricht diese Wahl auch den Rücksichten auf die Dislocirung der Kavallerie im Lande. Die Kavallerie-Divisionen wurden zu zwei Brigaden angenommen, weil die Kriegs-Formation deren aufweist.

Hinsichtlich der Gründe, warum im Frieden die Kavallerie in keine taktischen permanenten Verbände mit andern Truppen gebracht wurde, und in Betreff der Uebungen in Verbindung mit andern Truppen, gestatte ich mir auf den Punkt (CLXXXVI.) Bezug zu nehmen. Später wird dieser Punkt für alle Waffengattungen etwas ausführlicher abgehandelt werden.

f. Die Organisation der Artillerie.

CXCV. Nach (CLXX.) soll die Zahl der für die Artillerie disponiblen ständigen Mannschaft, um die für die Kriegs-Formation verlangten 33700 Mann Feld-Artillerie und 6300 Mann Festungs- und technische Artillerie mit Hilfe des ersten Aufgebotes der Landwehr zu erzeugen, in 11200 Mann besoldeter Truppen und 450 einjährigen Freiwilligen im Minimo bestehen, eine Zahl, welche nach (CLXVIII.) noch um diejenige Mannschaft (und Pferde) zu vermehren bleibt, deren die Reiter der reitenden Artillerie und die Fahrer aller Batterien bedürfen, um die Dressur der Remonten, die ununterbrochene Pflege der Pferde ohne Störung des Bildungsdienstes zu sichern, und den Exercir-Uebungen mit Pferden auch selbst dann ihren regelmäßigen Fortgang zu gewähren, wenn eine Anzahl Pferde krank ist. Es ist

ferner in (CLXVIII. a¹. und b¹.) bemerkt worden, daß auf die Ausbildung der Fahrer für die Divisions- und Reserveparcs nur in so fern eine Rücksicht genommen werden kann, als bei den Batterien die Einübung von mehr Fahrern, als sie selbst auf dem Kriegsfuß bedürfen, möglich wird, und daß im Stamm für die Bedienungsmannschaften der Reserveparcs bei den Batterien mit ausgebildet werden muß.

CXCVI. Von den für die Feld-Artillerie und Festungs-Artillerie des stehenden Heeres, ausschließlich des mehrerwähnten noch zu ermittelnden Mehrbetrags, bestimmten 11650 Köpfen kommen 9472 zur Feld-Artillerie und 2178 zur Festungs-Artillerie. Da die Armee auf dem Kriegsfuße 7840 Fahrer der Artillerie für die Batterien bedarf, so müssen jährlich ohne Abzug 784 ausgebildete Fahrer in die Landwehr treten, mithin 2352 Fahrer ohne Unterbrechung täglich Dienste im stehenden Heere thun können. Sollen wenigstens einige der 6080 Fahrer, deren die Artillerie-Reserveparcs bedürfen, eine angemessene Ausbildung empfangen, so muß man jenen 2352 Fahrern noch 308 hinzufügen, so daß die Zahl der Fahrer im stehenden Heere bis auf 2660 wächst. Von diesen Fahrern, in Verbindung mit dem sofort zu erwähnenden Mehrbetrag wird der vortheilhafteste Gebrauch in der Feld-Artillerie gemacht werden, wenn man von jeder fahrenden Kriegs-Batterie im Frieden 4 bespannte Geschütze, und von jeder reitenden Kriegs-Batterie 6 Geschütze behält, und zu folgenden andern Maaßregeln schreitet.

CXCVII. Jede fahrende Batterie erhält für die vier Geschütze 24 Zugpferde. Durch 10 Procent zum Borrath, 10 Procent für die aus dem Zuge abgehenden Remontepferde und 5 Procent für kranke Pferde wächst diese Zahl auf 30, und mit diesen kann man die Ausbildung von 15 Batteriefahrern und 1 für einen abgehenden Kranken vollständig, für 6 Fahrer aber, die später einmal in die Reserveparcs eintreten sollen, genügend bewirken. Dies giebt in Summa 22 Fahrer.

Zu den sechs Geschützen einer reitenden Batterie sind 36 Zugpferde und außerdem 25 Procent davon mehr erforderlich, wie dies bei den fahrenden Batterien nachgewiesen wurde, mithin in Summa 46 Zugpferde. Hierzu kommen 23 Fahrer für die Batterie und 6 für die Reserveparcs, in Summa 29 Fahrer.

CXCVIII. An Bedienungsmannschaften erhalten die fahrenden Batterien 36 Mann zur Bedienung der Geschütze und zur Geschützreserve, 4 Mann zur Batterie-Reserve, 2 Mann zu größeren Artillerie-Arbeiten, 10 Mann für vom Dienste abgehende Nichtcombattanten, 10 Mann, um für die Reserveparcs ausgebildet zu werden, 14 Gradirte und 2 Trompeter, also in Summa 78 Köpfe.

Die Bedienungsmannschaften der reitenden Batterie betragen 60 Mann zur Geschützbedienung einschließlich der Geschützreserve, 4 Mann zur Batteriereserve, 12 Mann für vom Dienst abgehende Nichtcombattanten, 14 Gradirte, und 2 Trompeter, in Summa 92 Mann.

CXCIX. Es betragen hiernach die Gesamtmannschaften
 der fahrenden Batterie 100 Mann,
 der reitenden Batterie 121 -

und die gesammten Friedens-Batterien enthalten 11788 Köpfe.

CC. Mit Beachtung des Vorstehenden und der Grundsätze, welche für das übrige Detail bei Gelegenheit der Ermittlung des Kriegs-Etats für die Batterien in Anwendung kamen, gestaltet sich der Personal- und Pferde-Etat einer fahrenden Batterie im Frieden folgendermaßen:

Combattanten.

- 1 Hauptmann,
- 1 Premierlieutenant,
- 2 Secondlieutenants,
- 1 Portepeesführer zu Offiziersdiensten,
- 1 Feldwebel,
- 1 Capitaine d'armes,
- 1 Fourier,
- 2 Sergeanten,
- 8 Unteroffiziere,
- 12 Gefreite, welche in Front Dienste als Gemeine thun,
- 24 Kanoniere 1ster Klasse,
- 48 Kanoniere 2ter Klasse,
- 2 Trompeter,

100 in Summa, ausschließlich der Offiziere.

Nichtcombattanten.

1 Arzt,
 1 Thierarzt,

 2 in Summa.

Die übrigen 10 Nichtcombattanten, bestehend in 1 Arztgehilfen, 1 Beschlagschmiede, 3 Deconomie-Handwerkern und 5 Offizierburschen, sind im Etat der Combattanten enthalten, weil sie im ersten Jahre ausgebildet werden müssen, später aber von den Dienstthuenden bei den Geschützen abgehen.

Ueberzählig

1 Secondlieutenant,
 zu Diensten des Reserveparks, des Artillerie-Materiales und zu Diensten außerhalb der Front.

P f e r d e.

6 Reitpferde, excl. Offizierspferde,
 30 Zugpferde,

 36 in Summa.

CCI. Der Personal- und Pferde-*Etat* einer reitenden Batterie beträgt:

Combattanten.

1 Hauptmann,
 1 Premierlieutenant,
 3 Secondlieutenants,
 1 Portepfefährich zu Offiziersdiensten,
 1 Wachtmeister,
 1 Quartiermeister,
 1 Fourier,
 2 Sergeanten,
 8 Unteroffiziere,
 16 Gefreite, welche in der Front die Dienste der Gemeinen thun,
 30 Kanoniere 1ster Klasse,
 59 Kanoniere 2ter Klasse,
 2 Trompeter,

 121 in Summa, ausschließlich der Offiziere.

Nichtcombattanten.

1 Arzt,
 1 Thierarzt,

 2 in Summa.

Die übrigen 12 Nichtcombattanten, bestehend in 1 Arztgehilfen, 2 Beschlagschmieden, 5 Offizierburschen und 4 Deconomie-Handwerkern, sind im Etat der Combattanten enthalten, aus Gründen, welche bei dem Etat der fahrenden Batterie angegeben wurden.

P f e r d e:

92 Reitpferde,
 46 Zugpferde,

 138 in Summa, auschl. der Offizierspferde.

Die Remonte für die Reitpferde und die Reiter für diese Remonte sind nicht besonders in Ansatz gebracht, weil bei dem im Uebrigen genügend stark berechnetem Etat und bei Aufnahme der Nichtcombattanten in den Etat der Combattanten dieser Mehrbetrag entbehrlich erscheint.

CCII. Nach dem Vorstehenden wird die Feld-Artillerie in
 11788 Köpfen und
 6888 Pferden

bestehen, von denen 8400 Köpfe und 3024 Pferde auf die fahrenden Batterien und 3388 Köpfe mit 3864 Pferden auf die reitenden Batterien kommen.

CCIII. Die vier Geschütze der fahrenden Batterien bestehen in einem 6pfdgen Kanonen- und einem 7pfdgen Haubitze; die sechs Geschütze der reitenden Batterie in zwei 6pfdgen Kanonen- und einem 7pfdgen Haubitze. Zur Einübung der fahrenden Batterien in der Benutzung der Munitionswagen der ersten Linie und zum Aufsitzen der Bedienungsmannschaften, zur Einübung der reitenden Batterien in der Verwendung und Führung der Munitionswagen im Gefecht, und um zur Ausbildung der Fahrer der Reserveparcs gelegentlich sechs, resp. acht Fahrzeuge bei den Batterien bespannen zu können, erhält eine jede Batterie zwei unbespannte Munitionswagen, einen 6pfdgen und einen 7pfdgen.

Es erscheint ganz unerlässlich, einen jeden zur Landwehr entlassenen Kanonier bei einer Mobilmachung der Armee sowohl zu einer

gemischten, als zu einer 6pfdgen oder 7pfdgen Haubitzen-Batterie eintheilen zu können. Bei der großen Einfachheit des vorgeschlagenen Systemes der Feld-Artillerie und bei einer vollen dreijährigen Dienstzeit ist diese Anforderung auch recht gut zu erfüllen. Nähme man diesen Grundsatz nicht an, so würden die Schwierigkeiten, unter den Landwehrleuten, außer für Fahrer, für reitende oder für fahrende Artilleristen, auch noch für gemischte, für 6pfdge und für 7pfdge Haubitzen-Batterien eine besondere Auswahl treffen zu müssen, ohne hinreichenden Grund unüberwindlich werden.

CCIV. Im Frieden bilden drei fahrende Batterien oder drei reitende Batterien eine Artillerie-Brigade unter einem Stabs-offizier; drei fahrende und eine reitende Brigade eine Artillerie-Division unter einem Obersten.

Es dürfte diese Organisation vor der andern, welche nur fahrende oder nur reitende Brigaden in Divisionen vereinigt, den Vorzug verdienen, weil sie der aus letztgenannter Formation hervorgehenden zu großen Geschiedenheit der Offiziercorps beider Fractionen vorbeugt, den Geist der höheren Führung und Leitung aller Gattungen von Batterien, unter den Waffen und bei den Studien, allgemeiner zu verbreiten geeignet ist, und zu einer vielseitigeren Auffassung des ganzen Artillerie-Wesens führt.

CCV. Mit den Divisionen würde die taktische Gliederung der Feld-Artillerie schließen. Eine weitere Fortsetzung nach oben könnte nur für den Kriegs- und für den Friedens-Zustand hinderlich werden. Der höhere Befehl, die höhere Leitung fällt Inspecteuren mit dem Range von Generälen anheim, deren Wirksamkeit sich nicht allein auf Feld-Artillerie, sondern auch auf die gesammte Festungs-Artillerie, auf das gesammte Artillerie-Material und auf alle Arbeiten zur Bervollkommnung des Materials und zur Förderung der Wissenschaft der Artillerie erstreckt. Es wird davon weiter die Rede sein, sobald die Festungs-, die technischen Artillerie-Truppen und der Dienst im Material der Artillerie abgehandelt worden.

CCVI. Nach (CXCVI.) würden 2178 Mann stehender Festungs- und technischer Artillerie-Truppen ausreichen, um den für die Landwehr ersten Aufgebotes erforderlichen Theil ausgebildeter Leute zu liefern, wenn es sich hierbei allein um militairische Einübungen

handelte. Die Festungs-Artillerie hat aber alle Arbeiten auszuführen, welche das gesammte Waffenwesen in den Festungs-Magazinen und im Freien erfordert, und es würde eine übel verstandene Deconomie verrathen, aus Furcht vor den Kosten für Artilleristen als Arbeiter oder für gemietete bürgerliche Arbeiter, jene Arbeiten unvollständig oder nur oberflächlich ausführen zu lassen. Theils aus diesem Grunde, theils um manche Dienste in den Festungen, welche bewaffnet zu leisten sind, durch Artilleristen ausführen zu lassen, darf es keiner der 28 Festungen des Staates ganz an Festungs-Artilleristen fehlen, wenn auch in vielen mit Vortheil für die Ausbildung nur kleine Commandos darin zu halten sind.

Was die technischen Artillerie-Truppen betrifft, so ist im Frieden das Bedürfnis, neues Waffenmaterial zu fertigen und altes zu verbessern, oft größer als im Kriege, weshalb es denn auch unerlässlich erscheint, anstatt jener kleinen Zahl von 2178 Mann

3000 Mann Festungs-Artillerie und

1100 Mann technische Artillerie-Truppen,

4100 Mann in Summa,

als ein Minimum im Frieden zu halten.

CCVII. Aus diesen Truppen dürften mit Vortheil

30 Festungs-Artillerie-Compagnien und

11 technische Artillerie-Compagnien,

deren jede 100 Köpfe, ausschließlich der Offiziere, enthält, zu formiren seien, und die technischen Compagnien in

6 Handwerks-Compagnien,

3 Gewehrmacher-Compagnien,

2 Laboranten-Compagnien

zu bestehen haben.

CCVIII. Der specielle Personal-Etat einer jeden Festungs-Compagnie, nach gleichen Grundsätzen ermittelt, wie sie im Vorhergehenden bereits oft angeführt wurden, und in Anwendung kamen, wäre folgender:

Combattanten.

1 Hauptmann,

1 Premierlieutenant,

2 Secondlieutenants,

1 Portepceeführer zu Offizierdiensten,
 1 Feldwebel,
 1 Capitaine d'armes,
 1 Fourier,
 2 Sergeanten,
 8 Unteroffiziere,
 12 Gefreite, welche in der Front als Gemeine fungiren,
 24 Kanoniere 1ster Klasse,
 48 Kanoniere 2ter Klasse,
 2 Trompeter,

 100 Köpfe in Summa, ausschl. der Offiziere.

Nichtcombattanten.

1 Arzt.

Die andern Nichtcombattanten, bestehend in 1 Arztgehilfen, 2 Deconomie-Handwerkern und 5 Offizierburschen sind in die Zahl der Combattanten aufgenommen, aus öfters bereits angeführten Gründen.

Attaschirt.

1 Secondlieutenant,

für die Dienste bei Commandos und für das Festungs-Material während des Friedens bestimmt. ♥

CCIX. Die Etats der technischen Compagnien würden eine größere Zahl höherer Gradirter enthalten, um den Vorständen der einzelnen Handwerker- und Laboranten-Sectionen die nöthige Autorität auch als Techniker zu sichern. Die Charge eines Portepceeführers fällt in ihnen fort.

CCX. Die in (CVII.) erwähnte Maaßregel, die Leiter und Aufseher der verschiedenen technischen Institute, die Aufseher und Leiter in den Festungs-Laboratorien und die Zeughausbüchsenmacher den technischen Compagnien zu attaschiren, und von diesen abzucommandiren, findet auch im Frieden statt. Es erstreckt sich diese Maaßregel auch auf die Offiziere, welche in den Festungen und in sonstigen Depots mit den Munitions-Angelegenheiten betraut sind. Zu diesem Behuf sind 10 Premierlieutenants und 20 Secondlieutenants den Laboranten-Compagnien attaschirt, und stehen zunächst unter dem Commandeur dieser Compagnien, einem Stabs-

offizier, welcher zugleich die Functionen eines Feuerwerksmeisters versteht.

Ein Stabsoffizier leitet die Arbeiten der Gewehrmacher-Compagnien und ein dritter die der Handwerks-Compagnien. Diese drei Stabsoffiziere erhalten den Titel Directoren der Laboratorien, der Waffenfabriken und der Artillerie-Werkstätten.

CCXI. Der Dienst als Platz-Artillerist in einer Festung ist stets mit dem eines Commandeurs der im Place garnisonirenden Festungs-Artillerie verbunden. Es hat jedoch dieser Offizier oder Stabsoffizier mit den Specialitäten des Compagnie- und Ausbildungsdienstes nichts zu thun. Eine Trennung dieser beiden Functionen führt zu Ungelegenheiten im Commando und schadet der Disciplin, so wie der geböhrigen gleichzeitigen Rücksichtnahme auf die Ausbildung der Festungstruppen und auf die von ihnen zu vollführenden Arbeiten. Sie kann nur dann von Nutzen sein, wenn die Offiziere und Stabsoffiziere der Festungs-Artillerie in einem zu hohen Alter und in so geschwächter Gesundheit im Dienste verbleiben, daß sie in einer Belagerung als Commandeurs der Artillerietruppen nicht mehr fungiren können.

CCXII. Der Administrationsdienst in den Artillerie-Depots der Festungen wird durch Beamte mit dem Range und der Bekleidung der Artillerie-Feldwebel verrichtet. Die den Festungs-Compagnien attachirten Offiziere können vom Commandeur der Festungs-Artillerie (Platz-Artilleristen) auch zur Ueberwachung des Administrationsdienstes verwendet werden. Ein besonderes Corps von Zeugoffizieren wird durch diese Einrichtung entbehrlich, und dies scheint wünschenswerth, weil sie bei Arbeiten auf den Wällen und in den Magazinen den Commando-Verhältnissen nicht günstig ist, und die Details des Bureau-Dienstes von Nichtoffizieren auf passendere Weise ausgeführt werden, als von Männern mit dem Range von Offizieren.

CCXIII. Die im Vorstehenden dargelegten Verhältnisse, in Verbindung mit der so verschiedenen Größe der Festungen und ihrer Artillerie-Besatzung, machen eine bestimmte, unabänderliche taktische Verbindung der Festungs-Artillerie-Compagnien unthunlich. Es ist diese Verbindung nur auf diejenigen Compagnien zu beschränken, welche in

einem und demselben Orte ihr Standquartier haben. Zur Sicherung der Gleichförmigkeit der Ausbildung und zur Regelung der Beförderungs-Verhältnisse werden die 30 Compagnien in vier Festungs-Artillerie-Inspectionen getheilt, deren jede einen Obersten zum Vorstand hat, und welcher zugleich der Inspecteur der in den betreffenden Festungen befindlichen Artillerie-Depots ist.

CCXIV. Bei eintretender Mobilmachung der ganzen Armee giebt eine jede dieser 30 Friedens-Compagnien ein Drittel ihrer Stärke zur Bildung der Rahmen von den noch bedürftigen 15 Compagnien ab; sämmtliche 45 Compagnien werden zunächst durch Landwehren ersten Aufgebotes auf die Stärke von 112 Combattanten und 8 Nichtcombattanten (s. CIII.) gebracht, und erhalten dann nach Bedürfnis diejenigen Verstärkungen aus dem zweiten Aufgebot der Landwehr, welche in (CIII.) näher specificirt sind. Es leuchtet ohne Weiteres ein, daß bei theilweisen Mobilmachungen, vermöge der Biegsamkeit dieser Organisation, unzählige, den speciellen Bedürfnissen auf das Beste entsprechende verschiedenartige Augmentationen der 30 Friedens-Compagnien ohne alle Störung des Organismus eintreten können.

CCXV. Nachdem jetzt die in (CCV.) gestellte Bedingung, erst nach der Beschäftigung mit der Festungs-Artillerie und den technischen Compagnien die Commando- und Leitungsverhältnisse der Feld-Artillerie-Divisionen weiter zu verfolgen, erfüllt ist, kann die organische Regelung des höheren Dienstes im Artilleriecorps einen allgemeinen und umfassenden Ausdruck finden.

Die bisher angeführten Organisations-Maassregeln für die Feld-Artillerie sichern derselben eine abgesonderte, unge störte, taktische Ausbildung für die ihr angewiesenen größeren und kleineren Verhältnisse im Kriege. Dasselbe geschah für die Festungs-Artillerie und für die von der Artillerie untrennbaren technischen Truppen. Es war dabei der Gesichtspunkt nicht fern geblieben, einen für die verschiedenartigen praktischen Dienste der Artillerie schädlichen Grad von Universalismus fern zu halten. Was davon nöthig ist, soll durch Versetzung der Offiziere von einer der Fractionen zu der andern auf eine Weise herbeigeführt werden, welche die Sicherheit und den eben so festen als biegsamen Mechanismus des ausübenden Dienstes nicht im Mindesten

führt. Indem der Dienst des Offiziers in der Regel in der Festungs-Artillerie beginnt, indem die durch Rängerhöhung bezeichneten Abschnitte des Dienstes der Offiziere zu Versetzungen von einer Fraction zur andern benutzt, die ersten Dienstjahre des Hauptmanns und die letzten Dienstjahre des Premierlieutenants dem technischen und Administrations-Dienste gewidmet werden, indem dabei auf die vorzugsweise Befähigung des Offiziers zu einem, oder zu mehreren, oder zu allen Dienstzweigen der Artillerie Rücksicht genommen wird, bewahrt man den Geist des Corps vor Einseitigkeit, vor Erstarrung, vor partheilicher Auffassung seiner Fractionen, vor Ueberschätzung eben so wohl als vor Unterschätzung des Werthes der reglementarischen Formen und Vorschriften. Man sichert den Gang aller Theile der großen Maschine ohne hemmende Reibung nach dem gemeinsamen Ziele. Allein dies genügt noch nicht. Die bewegenden Kräfte selbst, je nachdem die fortschreitende Zeit zu ihrer Steigerung oder Veränderung auffordert, müssen willig und schnell, wenn auch vorsichtig, eine neue Gestalt annehmen, und die ganze Maschine sanft und ohne Stockung in die neue Bahn lenken. Dies und die Ueberwachung aller vorgeschriebenen einheitlichen Thätigkeit des ganzen Artilleriecorps ist im Frieden die Aufgabe der Generalität des Corps als Artillerie-Inspecteurs und als Mitglieder des Comitee*) zur Erfindung und Prüfung neuer Bestandtheile und neuer Einrichtungen der Waffe. Die Hauptstadt des Landes, Berlin (oder das mit demselben in immer nähere Verbindung tretende Spandau) ist der natürliche Sitz dieser Behörde, und in der guten Jahreszeit werden sowohl die Artillerie-Truppen als das Material und die technischen Institute einer gründlichen Inspection unterworfen. Auch stehen Musterwerkstätten für die Fertigung der großen Stücke des Artillerie-Materials und für die Munitions-Gegenstände, sowie eine Muster-Batterie und eine Muster-Festungs-Compagnie dem Comitee zur Verfügung. Diese Anstalten und Truppen entfalten außerdem ihren ganzen Nutzen

*) Der Ausdruck „Artillerie-Prüfungs-Commission“ ist vermieden, weil dabei so oft eine Examinations-Commission für Personen verstanden wird.

durch eine Verbindung mit der höheren Lehranstalt für Offiziere *) bei deren praktischen Übungen.

CCXVI. Zur Ausführung der Inspections-Geschäfte erscheint es am vortheilhaftesten, die Truppen der Feld- und der Festungs-Artillerie, die materiellen Bestände, die Artillerie-Depots in den Festungen und die Bertheidigungs-Arbeiten der Platzartilleristen vereinigt unter vier Artillerie-Inspectionen **) zu bringen, deren erste die Mark Brandenburg, Schlesien und Posen, die zweite Pommern, West und Ostpreußen, die dritte Sachsen und Westphalen, und die vierte die Rheinprovinz umfassen dürfte. Eine Gleichheit der Bestandtheile der Inspectionen ist keineswegs erforderlich. Sie sind wesentlich nach Kriegstheatern normirt, und tragen auch einen durch politische Verhältnisse wechselnden Charakter. Im Allgemeinen würden die zu einer Inspection gehörenden Truppen in zwei Artillerie-Divisionen und acht Festungs-Compagnien bestehen.

Die technischen Anstalten zerfallen in zwei technische Artillerie-Inspectionen, die eine für die Artillerie-Werkstätten, die Geschüßgießereien und den Munitionsguß, die zweite für die Fabriken der kleinen Waffen, die Pulverfabriken und das Central-Laboratorium. Die Handwerks-Compagnien würden der ersten dieser Inspectionen, die Gewehrmacher- und Laboranten-Compagnien der zweiten zufallen.

CCXVII. Das gesammte Artillerie-Wesen ist einem General-Inspecteur, und als oberste Behörde einem General-Feldzeugmeister untergeben.

Zur Erhaltung der Einheit in allen Artillerie-Angelegenheiten des Corps und des Kriegs Ministerii deputirt die höchste Artillerie-Behörde einen General als Director der Artillerie-Angelegenheiten in das Kriegs-Ministerium, welcher bei dem höchsten Chef und beim Kriegsminister Vortrag hat.

*) Ein Mehreres darüber findet sich in dem 1sten Hefte des 44ten Bandes 1858 des Archivs für die Offiziere der Königl. preuß. Artillerie- und Ingenieur-Corps in einem Aufsätze betitelt: „die Artillerie-Schulen für Offiziere nach dem Bedürfniß der Gegenwart“

**) Zusammenfallend mit den vier Artillerie-Festungs Inspectionen in (CCXIII.)

Das Artillerie-Comitee hat außer den sieben genannten Generälen noch den Director der höchsten Lehranstalt für Offiziere zum Mitgliede. Andere Offiziere zur Bearbeitung der speziellen Gegenstände wechseln nach der Natur der letzteren.

g. Die Organisation der Genietruppen.

CCXVIII. Nach (CLXX.) gestattete die für das stehende Heer im Frieden zu haltende Truppenzahl, daß 2800 Mann Besoldete und mindestens 112 Mann unbesoldete einjährige Freiwillige, in Summa 2912 Mann zu den Friedensrahmen verwendet werden könnten. Mit dieser Mannschaft wird jährlich die Entlassung von 1000 Mann zur Landwehr dergestalt bewirkt, daß die besoldeten Truppen 888, die einjährigen Freiwilligen mindestens 112, höchst wahrscheinlich aber mehr, dazu liefern. Aus den 2912 Mann sollen die Rahmen zu 32 Sappeur- und 4 Pontonier-Compagnien für den Felddienst und (CXXVI.) zu 38 Sappeur- und 12 Mineur-Compagnien für den Festungsdienst, welche letztere 40 Compagnien zum bei Weitem größten Theile aus Mannschaften des zweiten Aufgebotes der Landwehr zu bestehen haben, gebildet werden können.

CCXIX. Obgleich in der Kriegsformation die für den Felddienst bestimmten Sappeur- und Pontonier-Compagnien mehr Leute aus dem stehenden Heere und aus dem ersten Aufgebote der Landwehr enthalten, als die für den Festungsdienst bestimmten Sappeur- und Mineur-Compagnien, so erscheint es doch, zur Vereinfachung der Organisation und zur Erleichterung des vielfachen Gebrauchs der Rahmen, nützlich, sämmtlichen Compagnien der Genietruppen, einschließlich der Richtcombattanten, eine gleiche Stärke zu geben, und nur die Zahl der Gradirten in ihnen von dieser Gleichheit auszunehmen.

Um dieser Rücksicht willen, und um die Compagnien nicht zu schwach zu machen, werden

3 Pontonier-Compagnien,
 24 Sappeur-Compagnien und
 4 Mineur-Compagnien,
 31 Compagnien in Summa

zu formiren sein, deren jede eine Stärke von 94 Köpfen hat.

CCXX. Der Personal-Etat einer jeden Sappeur-, Mineur- oder Pontonier-Compagnie wäre dann folgender:
Combattanten.

- 1 Hauptmann,
 - 1 Premierlieutenant,
 - 2 Secondlieutenants,
 - 1 Portepeesführer zu Offiziersdiensten,
 - 1 Feldwebel,
 - 1 Capitaine d'armes,
 - 1 Fourier,
 - 3 Sergeanten,
 - 9 Unteroffiziere,
 - 16 Gefreite, welche in der Front die Dienste der Gemeinen verrichten,
 - 20 Sappeurs (oder Mineurs oder Pontoniers) 1ter Klasse,
 - 40 Sappeurs (oder Mineurs oder Pontoniers) 2ter Klasse,
 - 2 Hornisten,
-
- 94 Köpfe in Summa, ausschließlich der Offiziere.

Nichtcombattanten.

- 1 Arzt.

Die übrigen Nichtcombattanten, nämlich 1 Arztgehilfe, 2 Deconomie-Handwerker und 7 Offizierburschen, sind in die Zahl der Combattanten aufgenommen, weil sie im ersten Jahre ihrer Dienstzeit militärisch ausgebildet werden müssen.

Ueberzählige.

- 1 Hauptmann,
- 1 Premierlieutenant,
- 1 Secondlieutenant.

Sie werden im Frieden zum Fortifications-Bau- und Aufsichtsdienst, zu andern außergewöhnlichen Diensten, welche nicht zum Frontdienst gehören, und als Stellvertreter der etatsmäßigen Offiziere verwendet.

CCXXI. Bei theilweisen Mobilmachungen bieten sich sehr verschiedene Wege dar, die bedürftige Anzahl von Sappeur-Compagnien für den Felddienst und für den Festungsdienst zu gewinnen. Es können die Friedens-Compagnien entweder durch bloße Complet-

tirung durch Landwehren ersten Aufgebotes für den Felddienst, und durch Landwehren zweiten Aufgebotes für den Festungsdienst, oder auch durch Formation zweier Compagnien aus einer ständigen Compagnie, und demnächstiger Einstellung von Landwehren ihren höheren Personalstand empfangen.

Wird das ganze Heer auf den Kriegsfuß gebracht, so erscheint es am gerignetsten, aus 16 der Friedens-Compagnien die 32 Feld-Compagnien (CXII.) durch Theilung und Completirung aus dem ersten Aufgebote der Landwehr zu formiren, aus den übrigen 8 aber so viel Rahmen zu bilden, als man Festungs-Sappeurs-Compagnien zu erhalten beabsichtigt, und deren Vermehrung aus der Landwehr ersten und zweiten Aufgebotes (CXXVIII.) vorzunehmen.

CCXXII. Die vier Mineur-Compagnien enthalten die zwölf Rahmen zu den 12 Mineur-Compagnien bei der Mobilmachung des ganzen Heeres, und ist hierauf auch bei der Feststellung der Zahl der Sergeanten und der Unteroffiziere Rücksicht genommen. Ihre Completirung erfolgt ebenfalls nach (CXXVIII. b²). Bei theilweiser Mobilmachung fallen natürlich die Rahmen zu den Kriegs-Compagnien stärker aus.

CCXXIII. Zwei oder drei Pontonier-Compagnien können, sofern nur ein einziger Gesamt-Brückentrain mobilisirt wird, die Rahmen zu den dazu (CXXI.) erforderlichen beiden Kriegs-Compagnien abgeben. Werden zwei solcher Trains mobil, so bildet eine jede von zwei Compagnien den Rahmen zu zwei Compagnien auf dem Kriegsfuß, oder es erhält der eine Train zwei Compagnien und der zweite Train eine Compagnie als Rahmen zu den beiden bedürftigen Kriegs-Compagnien. Die Completirung erfolgt aus dem ersten Aufgebote der Landwehr.

CCXXIV. Die bedürftigen Train-Compagnien zur Bespannung (CXXI. CXXII.) werden nicht zum Etat der Genietruppen gezählt, sondern gehören zum allgemeinen Train der Armee (CXXIII.) Letzterer sollte in dieser Arbeit keine Erwähnung finden.

CCXXV. Im Frieden werden die 24 Sappeur-Compagnien in 6 Bataillone zu vier Compagnien, die 4 Mineur-Compagnien in ein Bataillon und die 3 Pontonier-Compagnien ebenfalls in ein Bataillon zusammengestellt.

Jedes Bataillon hat einen Stabsoffizier zum Commandeur. 2 Bataillon-Sappeurs bilden ein Regiment unter einem Obersten. Hiermit schließt die taktische Friedens-Eintheilung der Genietruppen. Die höhere Leitung derselben findet, in Gemeinschaft mit der Aufsichtung der Festungen, durch Ingenieur-Inspecteurs statt, welche zur Generalität des Ingenieurcorps gehören.

CCXXVI. Es ist mir nicht unbekannt, daß diese gänzliche Trennung der drei Fractionen der Genietruppen bis einschließlich der Bataillone von vielen Seiten für zweckmäßig gehalten wird, daß aber von anderer Seite eine taktische Verbindung derselben wenigstens schon in den Bataillonen vorgezogen, ja daß selbst die Einrichtung, sie schon in den Compagnien zu vereinigen, noch befürwortet wird. Man muß den beiden zuletzt erwähnten Ansichten den Vortheil einräumen, daß die Genietruppen insgesamt dadurch von allen drei Diensten der Ingenieure mehr Kenntniß erlangen, als bei der von mir für vortheilhaft gehaltenen Organisation. Da indeß während einer für den Mann der Genietruppen *) sehr kurzen dreijährigen Dienstzeit im stehenden Heere

a¹. die Ausbildung jeder einzelnen Fraction sehr dabei verliert;

b¹. da den Sappeurs wohl mit Recht der unregelmäßige Brückenschlag ohne Pontons, der Mineurdienst im Feldkriege, der Telegraphendienst, und die Zerstörung und Wiederherstellung von Eisenbahnen übertragen wird;

c¹. da es unbenommen bleibt, den Sappeurs und Mineurs von ihrem Dienste gegenseitig so viel beizubringen, um sich wechselseitig als Gehilfen und Handlanger unterstützen zu können;

d¹. da bei der verhältnißmäßig so groß angenommenen Zahl der Sappeurs die Mineurs und Pontoniers auf ganz unzulässige Weise zerstreut werden müßten, um bei allen Sappeur-Bataillonen auch nur einen kleinen Bestand abzugeben, und

e¹. da in der Kriegsformation diese zerstreuten Mineurs und Pontoniers keinesfalls in den 32 Armee-Einheiten und ihren 32 Sappeur-Compagnien verbleiben könnten;

*) Und besonders jetzt, wo dem Sappeurdienste so viel neue Dienstverrichtungen hinzugesetzt sind.

so erscheint die vorgeschlagene einfachere Organisation gerechtfertigt. Ueberdies giebt die Dislocirung der Genietruppen im Frieden Gelegenheit, auch ohne eine taktische Verschmelzung einen Theil der Sappeurs mit den Mineurs und Pontoniers zusammenzubringen.

CCXXVII Der Dienst für die Festungen und für die Bauten der Militair-Administrationen bedarf auf dem Punkte, bis zu welchem die Darlegung der Organisation des Ingenieur-Dienstes gelangt ist, nunmehr der Erwähnung, und der Verbindung mit dem der Genietruppen. Das Bedürfniß, in dem Offiziercorps des Ingenieurcorps einen angemessenen Grad von Universalismus der Dienstbefähigung zu erzeugen und zu pflegen, ohne den vollkommensten Mechanismus der Dienste der drei verschiedenen Fractionen zu beeinträchtigen, die Nothwendigkeit eines rechtzeitigen, schnellen und dennoch sanften Fortschrittes in der Praktik des Ingenieurwesens, der Standpunkt der Offiziere im Frontdienste und außerhalb desselben, das Verhältniß des technischen Theiles des Dienstes zu dem Waffendienste, der Standpunkt der Administration des Genie-Materials zum Offiziercorps und die Ansprüche des Ingenieurcorps an die höhere Lehranstalt für Offiziere haben eine so große Aehnlichkeit mit dem, was sich in der Artillerie zuträgt, dieser Noth thut, und in (CCXIV.) kurz zusammengefaßt wurde, daß es mir zur Vermeidung von Wiederholungen als eine Pflicht erscheint, darauf hinzuweisen. Die von diesen Verhältnissen hervorgebrachten, in die Organisation und Praktik des Ingenieurcorps eingreifenden Consequenzen finden im Folgenden einen für diese Arbeit genügenden Ausdruck.

CCXXVIII. Der Dienst des Ingenieurs für eine jede Festung liegt dem Platz-Ingenieur ob, welcher nach Maaßgabe der Größe der Festung mit dem Range eines Oberstlieutenants, Majors oder Hauptmanns bekleidet ist. Befindet sich kein älterer Offizier der Genietruppen am Ort, so hat er auch die Disposition über die in seiner Festung garnisonirenden Genietruppen. Zur Unterstützung der Platz-Ingenieure dienen so viele von den (CCXX.) 31 Hauptleuten, 31 Premierlieutenants und 31 Secondlieutenants, welche den Genietruppen attachirt sind, als der jedesmalige Zustand des Dienstes es erfordert. Der Bureau-, Zeichnen-, und Administrations-

dienst wird von Beamten mit dem Range und der Bekleidung von Feldwebeln der Genietruppen speziell ausgeführt, und in den größeren Festungen durch einen Hauptmann, in den mittleren durch einen Premierlieutenant und in den kleineren durch einen Secondlieutenant überwacht. Zu denjenigen technischen, zum Bau erforderlichen Arbeiten, welche nicht von bürgerlichen Handwerkern ausgeführt werden sollen, dürften Sappeurs oder Mineurs der ständigen Genietruppen zu commandiren sein.

Die Inspection der Festungen und der administrativen Militair-Bauten ist acht Obersten als Festungs-Inspecteurs anvertraut, welche ihren Sitz in den acht größten Festungen der Militair-Ober-Commandos des Staates haben. Ein Zusammenfallen zweier Festungs-Inspectionen mit einer Artillerie-Inspection ist wünschenswerth.

CCXXIX. Die Ausführung der Militair-Bauten, welche nicht zu fortificatorischen Zwecken dienen, liegt acht Hauptleuten ob, welche an dem Sitze des Militair-Ober-Commandos der Provinz, in der sie sich befinden, stationirt sind, und durch einen Secondlieutenant unterstützt werden. Sie erhalten den Titel „Garnison-Bau-Director.“

CCXXX. Die höhere Leitung und Inspicirung aller namhaft gemachten Dienstzweige ist in der Generalität des Ingenieurcorps concentrirt. Die besonderen Arbeiten zur Sicherung des Fortschrittes in der Wissenschaft und Praktik des Ingenieurwesens und die Anfertigung oder Revision der Entwürfe für neue Festungen, so wie für bedeutende Veränderungen in den bestehenden Plätzen gehören zur Competenz dieser Generalität. Es gehören dazu vier Ingenieur-Inspecteurs, deren Wirkungskreis sich mit Vortheil auf die vier Kriegstheater erstrecken würde, welche (CCXVI.) den Artillerie-Inspecteurs angewiesen wurden, und welche, im Verein mit einem, der Ingenieur-Abtheilung im Kriegs-Ministerio vorstehenden General, das Comitee des Ingenieurcorps *) bilden. Diese Behörde hat ihren Sitz in der Hauptstadt des Landes (Berlin) und ist derselben

*) Hat das Ingenieurcorps eine eigene höhere Lehranstalt für Offiziere, der ein General als Director vorgesetzt ist, so ist dieser das sechste Mitglied des Ingenieur-Comitee.

eine Muster-Compagnie der Genietruppen zur Anstellung von Versuchen untergeben, welche aus Sappeurs, Mineurs und Pontoniers besteht. Zu den speziellen Arbeiten des Comitee werden vorübergehend Offiziere aus den Truppen commandirt, welche dazu am geeignetsten erscheinen. Die Muster-Compagnie wird auch von der höheren Lehranstalt für Offiziere bei deren praktischen Uebungen benutzt.

Das gesammte Ingenieurcorps mit den Festungen steht unter dem Befehl und der Oberleitung eines General-Inspecteurs.

D. Die Dislocirung des Heeres im Frieden.

a. Allgemeine Ansicht.

CCXXXI. Die Dislocirung des Heeres hängt im weitesten Sinne mit folgenden drei Punkten enge zusammen:

a¹. Mit den herrschenden Ansichten darüber, ob die für den Kriegsfuß organisirten Armee-Einheiten (isolirten Armee-Divisionen) und normalen Armee-corps, ja selbst normalen Armeen auch im Frieden möglichst beibehalten werden sollen.

b¹. Mit den für zweckmäßig gehaltenen Mitteln und Wegen, die Ausbildung der Truppen in der elementaren und in der höheren Kriegskunst durchzuführen, und

c¹. Mit der in heutiger Zeit unabweißbaren Nothwendigkeit, auf jedem bedrohten Punkte des Staates in größter Schnelligkeit Armeen bilden zu können.

Als Rücksichten zweiten Ranges wirken darauf ein:

d¹. Die Einfachheit der Administration, namentlich die Bequemlichkeit, den Ersatz auszubeben und zu vertheilen, die Leichtigkeit, die Truppen von dem Friedensfuß auf den Kriegsfuß zu bringen.

e¹. Deconomische Vortheile, namentlich die Benutzung vorhandener Kasernen und Ställe, die wohlfeile Beköstigung der Truppen.

f¹. Die Absicht, daß bestimmte Kreise, Bezirke oder Provinzen des Landes stets zu denselben Rahmen jeder Waffengattung die Mannschaft und die Pferde stellen, und daß diese Rahmen auch in diesen Landestheilen garnisoniren.

g¹. Die Erhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ruhe in allen Theilen des Staates, und

h¹. Der Wunsch, den von den Truppen den Bewohnern der Garnisonen gewährten Erwerb auf das ganze Land zu vertheilen.

CCXXXII. Der Punkt a¹., die möglichste Beibehaltung der für den Krieg bestimmten normalen Armee-Einheit oder des normalen Armeecorps auch im Frieden, und eine nahe Dislocirung desselben, entspricht den Rücksichten e¹., g¹. und h¹. zweiten Ranges sehr vollständig. Es würde dies auch mit den untergeordneten Rücksichten d¹. und f¹. der Fall sein, wenn nicht selbst schon im Laufe eines längeren Friedens und durch die Besatzungen der Bundesfestungen die tactischen Einheiten und die Soldaten aus den verschiedenen Landestheilen in ihnen durcheinander kämen, und wenn nicht bei theilweisen oder successiven Mobilmachungen, bei längerer Erhaltung einzelner Truppentheile auf dem Kriegsfuße und bei starken Verlusten im Kriege, die nur einzelne Truppen betroffen haben, ein solches Durcheinandertommen in erhöhtem Maße stattfände, und selbst zu einer höchst ungleichen Vertheilung der persönlichen Kriegsdienste führte. Die Erfahrung hat dies, und den Nachtheil, der an einem Festhalten dieses Systemes geknüpft ist, schon so oft erwiesen, daß es nicht erforderlich sein dürfte, ihn näher zu erweisen.

Was nun aber die wesentlichen Folgen des Systemes in a¹. betrifft, nämlich zunächst die Begünstigung der elementaren und höheren Ausbildung der Truppen zum Kriegsdienste, so kann letztere durch Zusammenziehung von Truppencörpern, welche sich nicht in einem permanenten Verbande befinden, eben so leicht, und den wirklichen und wechselnden Kriegsforderungen viel entsprechender bewirkt werden, als wenn diese permanenten Verbände bestehen bleiben, und dies um so mehr, als die verschiedenen Truppengattungen in ihnen ja gewöhnlich doch in einem völlig verschiedenen Zustande sich befinden, als der ist, in dem sie im Kriege verbunden werden. Namentlich gilt dies von der Artillerie. Daß aber die Gleichheit der elementaren Ausbildung der einzelnen Waffengattungen, eine gerechte und die kleinsten Details durchschauende Inspecirung nach gleichen Ansichten, und der besondere übereinstimmende Geist, der eine jede Waffe beherrschen soll, unter Inspectoren und General-Inspectoren, welche gewöhnlich aus der von ihnen zu leitenden und zu inspicirenden Waffe hervorgingen, mehr begünstigt wird, als durch die Handhabung dieser Verhältnisse

in abgeforderten Armee-Einheiten, dürfte wohl nicht bezweifelt werden. Es erschwert letztgenannte Eintheilung aber ganz besonders die Vereinigung vieler Truppen der Artillerie und des Ingenieurcorps in großen Garnisonen und in solchen großen Orten, welche geeignete Schieß- und militairische Arbeitsplätze, ein recht bedeutendes Artillerie- und Ingenieur-Material, viel Lehrmittel, hervorragende Lehrkräfte u. s. w. enthalten, und welche vorzugsweise die Ausbildung jeder Art begünstigen.

Bei der sehr ungleichen *) Leichtigkeit, mit der die verschiedenen Truppengattungen auf den Eisenbahnen transportirt werden können, bei der an Vielseitigkeit der Anwendung unendlich zugenommenen Lehre vom Kriege streitet aber die gleichförmige Vertheilung des Heeres in gleichen normalen Armee-Einheiten über das ganze Land am meisten gegen den wichtigen Punkt c^{1.}, nämlich gegen die Nothwendigkeit, kein Mittel im Frieden unversucht zu lassen, um in kürzester Zeit auf den bedrohten Punkten des Landes Armeen auf dem Kriegsfuß vereinigen zu können. Offenbar muß ein größerer Theil der Truppen, namentlich der Kavallerie, der Artillerie, der Artillerie- und Ingenieurparcs, deren Transport auf Eisenbahnen viel mehr Schwierigkeiten darbietet, als der der Infanterie, den bedrohten Theilen des Landes näher gebracht werden, als die so leicht transportable Infanterie; denn wenn auch die Pferde für jene Waffenarten zum größten Theile aus allen Provinzen des Landes zur Mobilmachung bedürftig werden, so transportiren sich doch lose Pferde viel leichter als bespannte Fahrzeuge oder vollständig ausgerüstete Reiter, und man hat doch im ersten Augenblick mehr dieser Truppen zur Hand. Es darf dabei eben so wenig eine zeitraubende Wahl der Brigaden, Regimenten und Batterien nach Schematismen stattfinden, als es anginglich ist, stets nur normale Armee-Einheiten und normal organisirte Armeen zu vereinigen. Diese Gründe werden es noch erklärlicher machen, warum schon im Frieden von einer planmäßigen Eintheilung des Heeres in normale Armeecorps abgesehen wurde.

CCXXXIII. Der zweite Hauptpunkt b^{1.}, die reglementarische und höhere taktische Ausbildung betreffend, erfordert, daß die taktischen

*) Die Infanterie und die Genietruppen ohne Parcs um so sehr Vieles leichter als Kavallerie und Artillerie.

Einheiten möglichst vereinigt, und die zu einer Armee-Einheit (isolirten Armee-Division) erforderlichen Truppen nicht zu fern voneinander liegen, um ohne bedeutenden Zeitverlust zusammengezogen werden zu können. Die Kunst des Manövrirens mit größeren Massen wird dann durch Zusammenziehung mehrerer dieser Armee-Einheiten oder durch Operationen derselben gegeneinander selbst dann nicht schwer zu üben sein, wenn solche auch in bedeutender Entfernung voneinander sich befinden; ja es wird dann selbst ihre Zusammenziehung oder Gegeneinanderführung auf den Eisenbahnen zu einer für die Zukunft sehr nützlichen Übung werden. Daß dabei sämtliche Rücksichten zweiten Ranges nach Möglichkeit auch genommen werden, ist selbstredend.

Die Infanterie macht in Bezug auf ihre Ausbildung an die Lokalitäten die geringsten Ansprüche; größer sind schon die Ansprüche der Kavallerie, deren schwache Friedens-Regimenter, so viel es nur irgend angeht, gesammelt unterzubringen sind; die größten Ansprüche müssen aber der Artillerie und den Genietruppen zugestanden werden; namentlich ist es für eine recht gründliche Ausbildung der Batterien und der Festungs-Compagnien erforderlich, daß sie nicht etwa bloß während einiger Wochen im Jahre, sondern das ganze Jahr hindurch mit allen eingeführten Geschützen in Ruhe und in Verbindung mit der gründlichsten Belehrung schießen können. Wo dies möglich ist, sind alle übrigen Anforderungen, namentlich die der Festungs-Compagnien und der Genietruppen, in großen Festungen zu garnisoniren, leicht erfüllt. Der Arbeitsdienst der Artillerie in denjenigen Festungen, welche die Ausbildung der Festungs-Compagnien nicht begünstigen, kann theils durch Detaschements von länger gedienten Leuten, theils durch einzelne Compagnien, die einander öfters ablösen, ausgeführt werden.

Solcher permanenter großer Schieß- und Manöverplätze, deren Benutzung auch den Genietruppen zu den Belagerungsübungen zu überlassen ist, können natürlich nicht viele bestehen, und eben so wenig gestattet die nothwendige Geld-Deconomie die damit verbundenen so großen materiellen Übungs-Depots in großer Anzahl zu errichten. Hieraus allein folgt schon die Nothwendigkeit, die Artillerie- und Genietruppen in möglichst großen Garnisonen zu vereinigen, und es

bedarf kaum noch des Zusatzes, daß auch die wissenschaftlichen Fortschritte des Offiziercorps, zu denen große Sammlungen von Belehungsmitteln und ein recht gemeinnütziges und gründliches Ausbeuten der hervorragendsten Talente, Erfahrungen und gelehrten Kenntnisse im Offiziercorps gehören, zu demselben Schluß führen. So nur bildet sich in den Artillerie- und Ingenieurcorps eine gemeinsame, alle Geister umfassende; der Zeit so lange troßende Schule, als nicht unzweideutige objective Veranlassungen zu ihrem Verlassen oder zu ihrer Rectificirung führen. Man versteht sich, man findet stets nahe liegende gemeinsame Ausgangspunkte für alle Discussionen, für alle Versuche und Arbeiten, und das so beklagenswerthe Zerfahren aller Ansichten, die unendliche Zahl rein subjectiver Handlungsmotive, die zu nichts Festem und möglichst Dauerndem in Material, in Dienstformen und in Lehre gelangen lassen, hört so weit auf, als das Gedeihen von Wissenschaft und Praktik es erfordern.

Für die Pontoniers sind große Ströme und die Gegenwart eines Gesamt-Brückentrains erforderlich.

CCXXXIV. Mit dem zweiten Hauptpunkte ist der dritte c¹, die äußerste Begünstigung schneller Armee-Bildungen auf den bedroheten Punkten des Landes enge verbunden. Auch er verlangt große Garnisonen, große befestigte Plätze zu diesen, und zur sicheren Aufnahme von viel Artillerie-Material, und namentlich der oft unbespannt zu lassenden Parttheile, in angemessenen Entfernungen von den Grenzen der bedroheten Landestheile. Die Lage dieser großen Plätze an Eisenbahnen aus dem Centro des Staates, und an Transversal Eisenbahnen nach anliegenden ähnlichen Plätzen so wie an schiffbaren Flüssen giebt ihnen den rechten Werth. Und wenn sie dann noch auf den strategischen Vertheidigungslinien des Landes liegen und wichtige Positionen beherrschen, so wird ihre Lage und Beschaffenheit zu einer vollkommenen.

Bei der Schwierigkeit des Transportes von Kavallerie auf Eisenbahnen ist es auch geboten, diese Waffe unfern der bedroheten Theile des Landes in größerer Menge zu dislociren, als weiter entfernt von diesen.

Der Infanterie dagegen steht in der besprochenen Rücksicht das ganze Land zu Gebote, und obgleich auch ihre größere Annäherung an die gefährdeten Grenzen ein vortheilhafter Umstand ist, so wird sie doch den Spezialwaffen und der Kavallerie die Befriedigung ihrer dringenderen Bedürfnisse zuerst überlassen.

b. Näheres über die Dislocirung des Heeres.

CCXXXV. Folgt man den so eben dargelegten Ansichten, das Nothwendige dem Nützlichen vorziehend, und versucht man, hiermit die geographische und die politische Lage des preussischen Staates, seine innere Eintheilung, so wie die beschriebene Größe und Organisation seines Heeres in Verbindung zu bringen, so gelangt man zu folgenden Grundzügen der Dislocirung des Heeres im Frieden.

a¹. Es wird zunächst zur Befriedigung des Bedürfnisses der Artillerie, der Genietruppen und zur sichern Unterbringung des Armeematerials für den Feldkrieg geschritten, da diese Theile der Armee zu deren eigenem allgemeinem Gedeihen und zur Wirksamkeit des ganzen Heeres eine solche vorzugsweise Berücksichtigung nicht entbehren können.

b¹. Von den neuen Artillerie-Divisionen der Feldartillerie würden zwei am Rhein, vorzugsweise mit den Garnisonen Coblenz und Cöln; zwei in Ost- und Westpreußen, vorzugsweise in Königsberg und Danzig; zwei in Schlesien und Posen, vorzugsweise in Glogau und Posen; und drei zwischen Oder und Weser, vorzugsweise in Berlin-Spandau, Magdeburg und Preussisch-Minden, zu placiren sein.

Je weniger von diesen Truppen nach andern als den genannten Plätzen gebracht werden, desto besser ist es. Die reitenden Brigaden können am ehesten davon fern gehalten werden, jedoch so, daß sie den Schießplätzen so nahe als möglich liegen. Von den genannten Orten besitzen Coblenz, Cöln, Königsberg, Glogau, Berlin und Magdeburg bereits Schießplätze, die nur zu erweitern und mit solchen Einrichtungen zu verbinden wären, welche das zeitraubende und von der Belehrung abziehende Ausstellen von Sicherheitsketten längs der Schußlinien vermeiden lassen. Die Gesetzgebung kann dies leicht bewirken.

c¹. Die 30 Festungs-Artillerie-Compagnien würden in Bataillonen zu vier Compagnien mit Vortheil auch Coblenz, Eöln, Berlin-Spandau, Posen, Danzig und Königsberg einnehmen. Mainz und Luxemburg wären mit zwei, Erfurt und Thorn mit einer Compagnie zu besetzen. Die übrigen Festungen erhielten nur wechselnde Arbeits-Commandos, wobei die für die fahrenden Batterien angenommenen zwei Arbeiter mit zu verwenden wären.

d¹. Für die technischen Compagnien sind Eöln, Danzig, Berlin-Spandau und Meisse um so mehr geeignet, als sich dort entsprechende Werkstattsgebäude vorfinden.

e¹. Die Geschütze und Fahrzeuge der Batterien befinden sich am besten an den Garnisonorten der für sie bestimmten Truppen. Es hat aber auch nicht viel zu bedeuten, wenn sie sich aus Rücksichten der Sicherheit und der Lokalitäten in den nächstgelegenen festen Plätzen, welche an Eisenbahnen aus dem Centro des Reiches gelegen sind, mit befinden. Diejenigen Theile der Reserveparcs, welche im Kriege jedenfalls bespannt werden, erhalten in den Festungen des Rheins, der Weser, der Elbe, der Oder und der Weichsel das geeignetste Unterkommen. Was aber davon in günstigen Fällen im Kriege unbespannt bleiben kann (XC.), wird in Eöln, Erfurt, Minden, Magdeburg, Glogau, Danzig und Königsberg am besten dislocirt.

CCXXXVI. Den Genietruppen dürften nachstehende Garnisonen am meisten entsprechen:

a¹. Coblenz oder Eöln für zwei Pontonier-Compagnien, Danzig oder Graudenz für die dritte, insofern sich an den Garnisonorten auch Gesamt-Brückentrains befinden.

b¹. Für die Sappeurbataillone Coblenz, Eöln, Königsberg, Danzig, Posen und Berlin-Spandau. Wechselnde Detachements von möglichst kleinstem Betrage würden die nöthigen Friedensdienste in den übrigen Festungen verrichten.

c¹. Das Mineur-Bataillon würde zur Hälfte in Coblenz, zur Hälfte in Danzig seine geeignetsten Garnisonen finden.

CCXXXVII. Die Kavallerie dürfte hinter den übrigen Truppen am Rhein, am Pregel, an der Weichsel und zwischen Oder und

Elbe in der Mehrzahl; dann aber auch in geringerer Anzahl in allen übrigen Gegenden des Landes passende Garnisonen finden. Von den 13 Kavallerie-Brigaden kämen zwei (eine Division) auf die Rheinprovinz, eine auf Westphalen, eine auf die Provinz Sachsen, zwei auf Ostpreußen, eine auf Westpreußen, zwei auf Schlessien, eine auf Posen, zwei auf die Mark Brandenburg und eine auf Pommern. Es ist wünschenswerth, daß eine Brigade stets so nahe als möglich aneinander liege, daß ein Regiment nur einen Garnisonort erhalte, und daß zwei Escadrons nie getrennt werden.

CCXXXVIII. Ungeachtet der Zweifellosigkeit, daß sich die Infanterie am ehesten über den ganzen Staat mit einer gewissen Gleichförmigkeit ausbreiten könne, und daß man bei ihr die Rücksichten zweiten Ranges am vollständigsten zu nehmen vermag, dürfte doch einigermaßen die Absicht vorwalten müssen, die Massen derselben nach den Provinzen Ostpreußen und Posen, nach der Rheinprovinz, und nach dem Centrum des Staates zu bringen. Bei der Wahl der Garnisonstädte ist besonders auf die Lage derselben an den großen, von Berlin ausgehenden und bis zu den Grenzen des Staates reichenden Eisenbahnen zu achten. Demnächst auf solche Orte, welche durch Transversaleisenbahnen mit Berlin oder mit den großen, das ganze Land durchschneidenden Eisenbahnen verbunden sind.

CCXXXIX. Wenn nicht bereits aus den angeführten Maßregeln hervorgegangen wäre, daß alle zur Königlichen Garde gehörenden Truppengattungen in der Hauptstadt und in deren nächsten Umgebung eine, mit dem entwickelten Systeme harmonirende Dislocation empfangen können, so würde nicht unterlassen worden sein, dies aus andern Gründen als eine Nothwendigkeit darzustellen.

CCXL. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sowohl bei der bisherigen als auch nach einer andern, dem Vorstehenden mehr oder weniger entsprechenden Dislocirung des Heeres die Vereintigung der erforderlichen Truppen zu Armeeeinheiten ohne ungewöhnliche Schwierigkeiten wird erfolgen können, was zum großen Theil auch der Kleinheit dieser Einheiten zu danken ist.

CCXLI. Es kann nicht im Entferntesten meine Meinung sein, daß zu Gunsten der geäußerten Ansichten über eine vortheilhafte Dis-

locirung der Armee im Frieden plötzlich alle bisher in dies System nicht passenden Garnisonstädte verlassen werden, und daß die vielen Aufbewahrungsräume für größeres und kleineres Kriegs-Material leer stehen sollten. Namentlich gilt letzteres von den Artillerie-Wagenhäusern und den Landwehr-Zeughäusern. Allein, wenn die vorgetragene Ansicht überhaupt eine richtige ist, so läßt sich schon in der Gegenwart recht viel davon ohne öconomische Verstöße ausführen, und im Laufe der Zeit werden sich immer mehr Gelegenheiten finden, auf gleiche Weise der vollen Ausführung näher zu treten. So dürfte z. B. der fast ausschließlichen Belegung von Königsberg, Danzig, Posen, Glogau, Magdeburg, Spandau, Köln und Coblenz mit Truppen der Artillerie- und Ingenieur-Corps nichts von Bedeutung entgegenstehen, und eine Infanterie-Besatzung in diesen Plätzen nur von einer solchen Stärke nothwendig sein, um den, auf das Aeußerste zu beschränkten Wachtdienst ohne Beeinträchtigung der eigenen Ausbildung leisten zu können. Unter den Städten, welche Infanterie aufzunehmen vermögen, und noch keine Kasernen oder Militair-Aufbewahrungsgebäude enthalten, können in jedem Augenblick diejenigen gewählt werden, welche die in (CCXXXVIII) beschriebene Lage an Eisenbahnen haben; denn die Wünsche armer kleiner Städte, ihres eigenen Gewinnes wegen Garnisonen zu erhalten, können wohl niemals maassgebend werden; auch haben sie in der neueren Zeit bei Vermehrung der Bevölkerung und Zunahme der Industrie sehr abgenommen u. d. m.

E. Die größeren Uebungen der Truppen.

CCXLII. Die Personal- und Pferde-Stats der vier Truppengattungen und die Grundzüge der Dislocirung der Truppen im Frieden machen es zwar zulässig, die Exercir-Uebungen in Bataillonen, Kavallerie-Regimentern und in Batterien durch Verdoppelung dieser Einheiten*), und eben so durch Zusammenstellung von zweien ihrer Unterabtheilungen in eine, in Stärken anzustellen, wie der Kriegsfuß sie verlangt, ohne daß Mannschaften der Landwehr dazu eingezogen werden; es dürfte indeß nichts desto weniger die Einziehung von mehr

*) Die fahrenden Batterien haben auch die Mittel erhalten, mit der ersten Wagenreihe zu operiren und zu manövriren.

oder weniger Landwehren und Pferden in angemessenen Zwischenzeiten, bis zur Formation der Armee-Einheiten auf dem Kriegs-Fuß*) erfolgen müssen. Die Einübung des Mobilwerdens und die während der Dienstzeit im stehenden Heere gewonnenen militairischen Tugenden und Gewohnheiten bedürfen der Auffrischung bei den Landwehren ersten Aufgebotes.

Erfolgt diese Einziehung bei allen Truppen in jedem vierten Jahre, so gelangt jeder Mann des ersten Aufgebotes während seiner siebenjährigen Dienstzeit nur zwei Male**) zu einem vier- bis sechs-wöchentlichen Eintritt in den Dienst, und dürfte es, bei gleichen Geldmitteln zu diesen Uebungen vortheilhafter sein, alljährig den vierten Theil der Armee recht vollständig auf den Kriegsfuß zu bringen, als kleinere Abtheilungen von Landwehrmännern häufiger zu den Fahnen heranzuziehen. Es trifft dieser Zustand der Kriegsstärke dann in jedem Jahre acht Armee Einheiten (isolirte Armee-Divisionen), aus denen Armee-Korps von 2, 3 oder 4 Armee-Divisionen gebildet werden können. Grenzen diese Armeetheile aneinander, so können sie, mit und ohne Benutzung der Eisenbahnen, zu den vielseitigsten und instructivsten Uebungen im größten wie im kleinsten Styl Gelegenheit bieten. Es wäre dabei auch ein Gesamt-Brückentrain in Thätigkeit zu bringen.

Es fällt der Gesetzgebung, und der Benutzung der Dienstzeit, welche jedem Landwehrmann des ersten Aufgebotes während seines siebenjährigen Verbleibens in demselben auferlegt ist, anheim, häufiger die Friedens-Kavallerie-Regimenter zu Uebungen zu vermehren, ohne die Mannschaften dieser Regimenter gegen die anderen Landwehren zu benachtheiligen.

CCXLIII. Wenn dann die übrigen drei Viertel des stehenden, für den Feldkrieg bestimmten Heeres jährlich in isolirte Armee-Divisionen zusammengezogen werden, auch öfters aus zweien dieser Armee-Einheiten eine einzige gebildet wird, wenn die Zeit des Exercirens

*) Mit Fortlassung der Batterie-Reserveparks und aller andern Parks.

**) Mit Ausnahme der Leute, welche drei Jahre vor dieser Einziehung aus dem stehenden Heere scheiden, und nur einer einzigen großen Uebung beiwohnen.

und Manövrirens in einzelnen Waffengattungen mit Brigaden acht Tage, und in Verbindung aller Truppenarten ebenfalls acht Tage dauert, so dürfte weder der Geld-Deconomie ein ungerechtfertigter Eintrag geschehen, noch den Truppen zu wenig Gelegenheit gegeben werden, sich in Armeedivisionen und in Armeecorps zu bewegen. Die Hauptsache bleibt immer die geordnete und dennoch freie Bewegung und Dienstgewohnheit in den kleinen Friedens-Armeeeinheiten.

CCXLIV. Bei der Festungs-Infanterie bestehen die großen Uebungen in jedem vierten Jahre und in Bataillonsübungen mit Heranziehung der Landwehren ersten Aufgebotes, in gewöhnlichen Festungs-Manövern in vergrößertem Maassstabe, so wie in der Theilnahme an den großen Uebungen in der Vertheidigung und im Angriffe der Festungen*), welche letztere aber wegen der bedeutenden Kosten unter Mitwirkung der Festungs-Artillerie**) und der Genietruppen im ganzen Staate nur ein Mal in vier Jahren eine einzige Festung betreffen.

CCXLV. Die Landwehren des zweiten Aufgebotes treten im Frieden gar nicht unter die Waffen.

CCXLVI. Es wird der Vorbildung für die zukünftigen Kriege zum großen Nutzen gereichen, wenn zuweilen zwei, weit von einander getrennte Armeeeinheiten, bald in der Stärke des Friedensfußes, bald in der Stärke des Kriegsfußes, auf den Eisenbahnen gegeneinander geführt, und in Operationen verwickelt werden.

F. Die Eintheilung des Staates in General-Commandos (Militair-Ober-Commandos).

CCXLVII. Es ist durch die Erfahrung und durch theoretische Studien als etwas Nothwendiges festgestellt: den Staat, behufs einer obersten Leitung aller Militair-Angelegenheiten im Frieden und im

*) Ein Weiteres über beide Arten von Uebungen ward in dem Aufsatze „Ueber die gewöhnlichen Festungs-Manöver im Frieden“ im 3ten Hefte des 45ten Bandes 1859 des Archivs für die Officiere der K. Preß. Artillerie- und Ingenieurcorps von mir gegeben.

**) Und wenn sie nicht ausreicht, mit Zuziehung der Mannschaften der Feld-Artillerie.

Kriege, und behufs eines einheitlichen Commandos aller Truppen zu andern Zwecken als denen der Ausbildung und der inneren kleinen Disciplin, in gewisse Districte (Provinzen) zu theilen, und mit diesen die Militair-Ober-Commandos (General Commandos) zusammenfallen zu lassen.

Es ist eben so anerkannt als natürlich, daß dem kommandirenden General (Militair-Ober-Befehlshaber) in einer solchen Provinz im Frieden, und sofern die Provinz nicht der Schauplatz der Operationen von Armeen wird, auch im Kriege, die höchste Militair-Gewalt und die unbeschränkte Disposition über alle Truppen anheimfällt, welche sich zu irgend einer Zeit in der Provinz befinden.

Dagegen weichen Ansichten und Gebrauch darin voneinander ab, daß in der Mehrzahl der Staaten der kommandirende General oder Militair-Ober-Befehlshaber mit der Ausbildung, den Uebungen, und mit der kleinen inneren Disciplin der Truppen nichts zu thun hat, die in der Provinz befindlichen Truppen im Frieden auch nicht einer bestimmten Armee-Einheit in Kriegs-Formation möglichst nahe kommen, sondern sich nur in dem taktischen Verbande der speziellen Waffe befinden, zu der sie gehören, und nicht an einem Verbleiben in der Provinz gebunden sind.

Die Minderzahl der Staaten, und unter ihnen Preußen, theilt dagegen auch das Heer in so viel gleiche Theile, als es Provinzen (General-Commandos) im Lande giebt, gewöhnlich in Armeecorps (Armee-Einheiten), verlegt ein solches Corps in eine jede Provinz, und überträgt dem kommandirenden General auch die oberste Leitung und Beaufsichtigung der Ausbildung und der Uebungen dieses Corps im Frieden, und dessen Commando im Kriege.

CCXLVIII. Schon vor der neuen Zeit, welche mit ihren Eisenbahnen, mit den vervollkommneten großen und kleinen Feuerwaffen, und mit einer freieren, mehr künstlerischen Operationsweise an bedeutende Veränderungen in der Organisation und Taktik der Truppen mahnt, fand die zuletzt erwähnte Auffassung der angemessensten Natur der Militair-Ober-Commandos in den Provinzen viel Gegner, und zwar deshalb:

a. Weil sie bei irgend ungewöhnlichen Veranlassungen zur Verwendung von Truppen, bei theilweisen Mobilmachungen, bei theilweisen Demobilisirungen, bei großen Verlusten im Kriege, welche nur einzelne Corps betreffen, u. dgl. m. entweder gar nicht, oder nur mit großen Nachtheilen aufrecht zu erhalten ist.

b. Weil eine vollendete gleiche Ausbildung und bis in das kleinste Detail gehende Beurtheilung der Truppen jeder Waffe dadurch nicht begünstigt wird.

c. Weil man nicht immer nur Armeecorps von identischer Zusammensetzung und Stärke gebrauchen kann und darf, besonders aber dann, wenn diese Armeecorps die Armee-Einheiten sind, und eine Stärke von 30,000 Mann und darüber haben, und

d. Weil vorzüglich die Artillerie und die Genietruppen der nothwendigen Concentration in großen und geeigneten Garnisonen erman- geln, ohne welche der höchste Grad der Ausbildung theils nicht mög- lich ist, theils nur mit unerschwinglichen Kosten erreicht werden kann.

CCXLIX. Heute kommen dieser Gegnerschaft noch folgende Gründe zu Hilfe:

e. Es kann das Heer nicht eine solche Dislocirung im Frieden empfangen, welche die schnelle Bildung von Armeen auf jedem bedro- heten Punkte des Landes auf das Aeußerste begünstigt, und wozu be- sonders die Beachtung der Staatsgrenzen und die vorzugsweise Lage der Garnisonen an den großen Eisenbahnen gehört.

f. Es werden in den künftigen Kriegen gegen einen intelligenten, gewandten und schnellen Gegner die ersten Gefechte, selbst Schlachten, oft bei innormaler Zusammensetzung der Armeen, namentlich mit weniger Artillerie und Kavallerie erfolgen müssen. Die Ausführung dieser nothwendigen Maasregel wird durch die letzterwähnte Einrich- tung theils erschwert, theils wird diese sogleich über den Haufen ge- worfen.

g. Die Armee gewöhnt sich an einen Grad von Regelmäßigkeit in den organisirten Bestandtheilen und in der Methode der Armeebildungen, welcher — vorzüglich in den zu erwartenden Zeiten — nur bei dem ersten Austritt aus einem längeren Friedenszustande fest-

zuhalten ist, später aber gezwungener Weise verlassen werden muß, oder glücklicher Weise freiwillig zu rechter Zeit verlassen wird. Das Verlassen alter Gewohnheiten und die Annahme neuer im Kriegszustande ist aber immer ein schädliches Ding.

h. Die Staatsregierung findet darin ein schwer zu überwindendes Hinderniß, die Kriegsdienste der Landwehr auf alle Individuen mit der Gleichheit zu vertheilen, wie es in ihrer weisen Absicht liegt.

CCL. Solchen gewichtigen Einwendungen gegenüber dürften die Vortheile der in gewöhnlichen Zeiten erleichterten Aushebung und Einstellung der Rekruten, des Ersatzes und der Pferde, die Begünstigung aller Administrationszweige, das Nähren der Kameradschaft in den festen Friedensverbänden, die vermehrte Kenntniß des commandirenden Generals von den einzelnen Offizieren des Corps und die sonstigen untergeordneten Vortheile der besprochenen Maaßregel keinen Stich halten. Hierin liegt auch der Grund, warum im Laufe dieser ganzen Arbeit von der Bildung gleicher Armeecorps im Frieden, von ihrer gleichförmigen Vertheilung und Dislocirung im Lande, und von dem Zusammenfallen der Würde eines Militair-Ober-Befehlshabers in einer Provinz mit der Würde eines höchsten Commandirenden und Inspicirenden der in seiner Provinz auf längere oder kürzere Zeit garnisonirenden Truppen ganz abgesehen wurde.

Wollte man auch die Gründe für dieses Verfahren hinsichtlich der Infanterie und Kavallerie nicht gelten lassen, und diese beide Waffen gleichmäßig in den Provinzen des Staates vertheilen, auch die Armeecorps hinsichtlich ihrer nach der Kriegs-Organisation bestehen lassen, so dürfte doch für die Artillerie und die Genietruppen eine Ausnahme zu machen sein.

CCLI. Selbst bei dem von mir befolgten Verfahren wird es sich ohne besondern, leitenden Vorsatz so fügen, daß im Frieden die einzelnen Bataillone, Kavallerie-Regimenter, Batterien und Compagnien ihre Mannschaften aus denselben oder nahe aneinander liegenden Kreisen empfangen, Vorgesetzte und Untergebene werden sich in der Infanterie und Kavallerie auch näher kennen und achten lernen, und dies wird besonders dann stattfinden, wenn den Militair-Ober-Befehlshabern in

den Provinzen im Frieden bei den großen Truppenübungen das Com-
mando und die Führung der gebildeten Armeecorps, so wie das Ur-
theil über die zusammengezogenen Armeeeinheiten (isolirten Armee-
Divisionen) bei deren größeren Operationen und Manöver zu Theil
wird.

Peterswaldbau, den 31. December 1859.

du Vignau,
Generalmajor a. D.



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

- Seite 183, Zeile 4 v. o., Nr. XXXIV. lies: „fünf und dreißigsten“,
statt: fünf und vierzigsten; ebendasselbst
- - - 6 v. o., „fünf und vierzigsten“, statt: fünf und
funfzigsten.
- 235, - 17 v. u., lies: CXVII., statt: CVII.
- 236, - 3 v. o., lies: CXVIII., statt: CVIII.
- 238, - 7 v. u., lies: CXXIV., statt: 124.
-



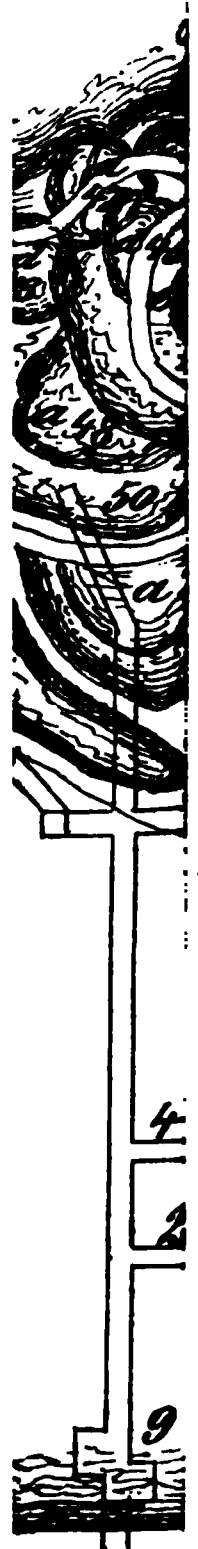
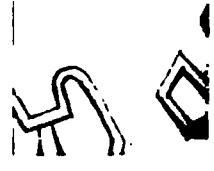
I n h a l t.

	Seite
I. Geschichtliches über den Dienst der französischen Artillerie während der Belagerung von Sebastopol (1854 bis 1856) (Fortsetzung)	1
II. Minenkrieg vor dem Mastbasion (Fortsetzung)	12
III. Gedanken über Heeres-Organisation, namentlich im Hinblick auf die für das preussische Heer am geeignetsten erscheinende, mit vorzugsweiser Beachtung dessen Artillerie (Schluß)	49

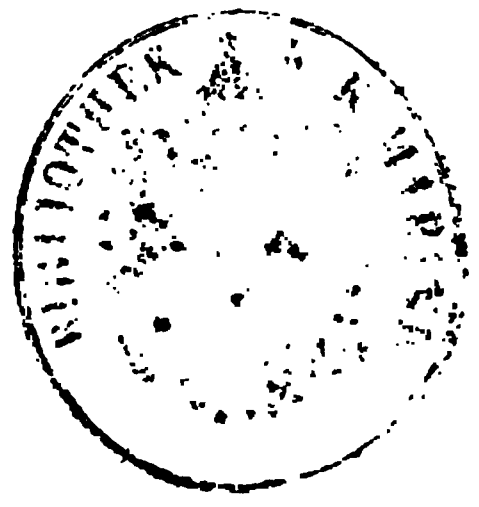


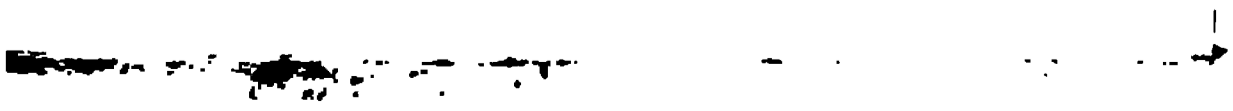


stion



Entre





IV.

Das neue österreichische Artillerie-Material.

Ein Artilleriesystem, das durch ein halbes Jahrhundert glänzend und durch ein zweites halbes Jahrhundert hindurch wenigstens ziemlich genügend allen an dasselbe gemachten Anforderungen entsprochen hat, bedarf gewiß keiner allzu beredten Schuprede zu seiner ferneren Beibehaltung, und nur sehr triftige Gründe und die augenscheinlich hervortretende Vortrefflichkeit eines neuen Systems können die Einführung desselben an die Stelle des alten und so gut bewährten bevorzugen.

Ein solches wohlerprobtes System war und ist noch im gegenwärtigen Augenblicke das österreichische, dessen Gründung durch den Fürsten Liechtenstein auf das Jahr 1753 zurückfällt. — Damals wurde das österreichische Artilleriewesen durchgreifend reformirt und obgleich durch Liechtensteins Nachfolger Vieles geändert und Manches hinzugefügt wurde: so blieb doch diese Artillerie in ihren Haupteigenenthümlichkeiten, durch welche sie von allen andern Artillerien Europas sich scharf abgrenzt, unberührt.

So wurde an dem schmalen Fahrgeleise (43 Zoll), an der Rohrlänge der Feldkanonen (16 Kugeldurchmesser), an der verhältnißmäßig sehr geringen Bespannung (durch welche gleichwohl die größtmöglichste Chargirung fortgebracht wurde), und in der Fortbringungsweise der Mannschaft (Kavalleriegeschütz), keine oder wenigstens keine wesentliche

Änderung vorgenommen. Die meisten Reformen erfuhr noch das Batterie- und Festungs-, namentlich aber das Küstengeschütz (jedoch meistens erst in den letzten Jahrzehnten).

Selbst in Bezug der Organisation blieb seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts bis zur Neuzeit Alles beim Alten. Die Basis blieb und die Hinzufügung zweier Regimenter, des 4ten und 5ten, konnte als keine Umänderung gelten.

Noch in den Feldzügen der Jahre 1848 und 1849 bestanden alle österreichischen Batterien aus 6 Geschützen. Ohne Unterschied mußte von jeder Abtheilung der Feld-Artillerie jeder Dienst, sowohl im Felde, in und vor Festungen, an der Küste, als auch in Laboratorien und selbst in Zeughäusern (so weit die Garnisons-Artillerie nicht ausreichte), versehen werden. Es konnte sich leicht ereignen, daß die Mannschaft einer und derselben Kompagnie eine Kavallerie-Batterie, eine zwölfpfündige Batterie und die Geschütze einer Küstenschanze zu gleicher Zeit bediente.

Bei den langgedienten und trefflich ausgebildeten Leuten, welche früher der österreichischen Artillerie zu Gebote standen, war es auch möglich, daß dieselben alle diese verschiedenartigen Dienste mit Erfolg verrichten konnten. Es bestand damals noch die vierzehnjährige, theilweise sogar eine lebenslängliche Dienstzeit und überdies fanden Beurlaubungen nur in sehr spärlicher Weise statt. — Dagegen war es ein unbestreitbarer Nachtheil, daß die Bespannung der Geschütze und Batteriefuhrwerke nicht von der Artillerie, sondern von einem nur im Augenblicke des Bedarfes eintreffenden Fuhrwesen geleistet wurde.

Der erste gänzlich separirte Truppenkörper, welcher für einen besondern Zweig der Feld-Artillerie errichtet wurde, war das von dem kürzlich verstorbenen Artillerie-Director und Feldzeugmeister Baron Augustin ins Leben gerufene und seither mit besonderer Sorgfalt gepflegte „Feuerwerks-“, später „Kaketeur-Corps“ nach der gegenwärtigen Organisation „Kaketeur-Regiment“ genannte Artilleriecorps zur Bedienung der Kriegsraketen.

Trotz der ausgezeichneten Erfolge jedoch, welche die österreichische Artillerie noch in den Jahren 1848 und 1849 über ihre Gegner errang, zeigten jedoch gerade diese Feldzüge die Mängel des bisherigen Systems in auffallender Weise. Man sah ein, daß weit mehr die Geübtheit

und die kaltblütige Ausdauer der alten Artilleristen, als die Vortrefflichkeit der Organisation zu diesen Erfolgen das Ubrige beigetragen hatten.

In Ungarn, wo die österreichische Artillerie einer, so zu sagen, aus ihrem eigenen Fleische herausgeschnittenen und nach denselben Grundsätzen organisirten Artillerie gegenüber stand, zeigte diese Wahrheit sich deutlich genug, und in Italien konnte oft nur die aufopfernde Fähigkeit und seltene Kühnheit der österreichischen Artilleristen den sardinischen Batterien gegenüber den Sieg erringen.

Daß man aber dessen ungeachtet nicht sogleich zu einer durchgreifenden Reform sich entschloß, wird gewiß nur einen Nichtartilleristen befremden.

In keiner Waffe sind Veränderungen so schwer durchzuführen und mit solchen ungeheuren Kosten verbunden, als in der Artillerie. Es bedarf vielleicht nur 2—4 Jahre, und man wird mit sehr geringen Mehrauslagen, vielleicht einfach durch die Nachschaffung des bei der Truppe unbrauchbar gewordenen Materials Dragoner in Husaren oder Jäger in Grenadiere umwandeln können. Nur langsam und dennoch immer mit großem Aufwande aber werden bei der Artillerie Veränderungen vorgenommen werden können und gleichwohl werden, wenn man nicht aller Deconomie entgegen treten will, selbst nach der als vollendet zu betrachtenden Durchführung eines neuen noch so viele Vorräthe des ältern Systems sich vorfinden, daß der nur mit ersterem vertraute Artillerist gewiß in vielen Fällen in Verlegenheit gerathen dürfte.

So gut wie jedes Land und jedes Volk, hat auch jede Artillerie ihre Geschichte, zu deren sprechenden Denkmälern die in den Zeughäusern aufbewahrten Kanonen gehören. — Daß diese Geschichte nicht überall aufgezeichnet wurde, beweist eben nur, daß Decker vollkommen wahr sprach, als er sich über die geringe Zahl und über den noch geringeren Werth der artilleristischen Schriftsteller dieses Faches beklagte.

Eine Geschichte der österreichischen Artillerie und des Geschützwesens in Oesterreich würde gewiß sehr umfangreich, und was noch mehr ist, auch sehr interessant werden. — Kein Staat außer Frankreich darf sich rühmen, gleich Oesterreich seine Krieger den Peeren

aller andern Staaten Europas entgegengestellt oder zu deren Beistande ausgesandt zu haben. Außerdem standen viele Provinzen des Kaiserstaates durch kürzere oder längere Zeit unter der Herrschaft der verschiedennamigsten fremden Staaten und traten dann, meistens mit Beibehaltung aller in diesen Ländern angehäuften Kriegsvorräthe in den Verband der übrigen österreichischen Provinzen. Daher sind namentlich die südlichen Festungen Oesterreichs oft kaum zum Drittel mit österreichischen Geschützen armirt. Und unter diesem Drittel finden sich wieder nur äußerst wenige Geschütze, welche in neuester Zeit erzeugt wurden.

Wir wollen hier eine kurze Aufzählung der verschiedenen Geschütze österreichischer Erzeugung beifügen, wie selbe theils in den Festungen, theils bei der Feld-Artillerie im Gebrauche sind:

1	pfündige	}	Eskorten Kanonen *
3	"		
3	"	}	Feldkanonen *, 16 Kugeln lang und, so wie die Vorgenannten aus verschiedenen Zeitperioden herstammend.
6	"		
12	"		
18	"	}	desgleichen.
	"		
	"		

Anmerkung. Die mit einem * bezeichneten Geschütze werden nur, in so weit Laffeten und Munition für selbe vorhanden sind, im Gebrauche beibehalten, kommen aber in keinem Ausrüstungsentwurfe vor und werden mit möglichster Beschleunigung ihrer gänzlichen Ausmusterung zugeführt.

6pfündige eiserne Kanonen von 26 Kaliber Länge, jedoch von verschiedener äußerer Einrichtung, je nach der Zeit, aus der sie stammen.

12 " eiserne Kanonen von 25 Kaliber Länge.

18 " " " von 23 Kaliber Länge. Alle diese drei Geschützgattungen sind ausschließlich für den Festungsdienst bestimmt und führen den Namen „Vertheidigungskanonen.“

- 12pfündige bröncene, sogenannte Belagerungskanoncn, 25 Kaliber lang, seit dem letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts, in der äußeren Form nach den verschiedenen Erzeugungsperioden verschieden.
- 12 = desgleichen, aber von nur 22 Kalibern Länge * und
- 12 = desgleichen, welche nur 20 Kugeldurchmesser lang sind *. Diese beiden letzten Gattungen stammen aus Pechtensteins Zeit.
- 18 = bröncene Batterie- oder Belagerungskanoncn von 24 Kugeldurchmessern Länge, dann
- 18 = bröncene von 22 * und
- 18 = " von 20 Kalibern Länge *; von diesen drei Geschützen gilt alles bei den Zwölfpfündern Gesagte.
- 24 = bröncene, 23 Kaliber lang, dann
- 24 = " 20 " " * und
- 24 = " 18 " " *, endlich
- 24 = " 23 " " *, aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts stammend. Alles Uebrige, was beim Zwölfs- und Ahtzehnpfünder gesagt wurde, gilt auch hier.
- 36 = Marinekanonen. Diese Geschütze sind aus Eisen und, wiewohl nicht Oesterreich, sondern theils Frankreich, theils Rußland entstammend, als Rüstengeschütze adoptirt worden und in ziemlicher Menge vorhanden. Sie werden ausschließlich nur zum Schießen von Granaten und Kartätschen verwendet.
- 7 = } kurze Haubitzen.
- 10 = }
- 7 = kurze eiserne Haubitzen mit der speciellen Bestimmung zur Armirung der bei Linz erbauten Maximilianschen Thürme.
- 7 = bröncene lange Haubitzen, seit dem Jahre 1842 eingeführt und bei den 12pfündigen Batterien eingetheilt; (sämmtlich nach dem Steinkaliber).
- 12 = bröncene lange Haubitzen (nach dem Eisenkaliber) für den Gebirgskrieg, seit dem Jahre 1848.

	30pfündige eiserne Granatkanonen (nach dem Steinkaliber) seit 1835 zur Küstenvertheidigung eingeführt.
6	" eiserne Cöhornermörser (nach dem Eisenkaliber).
10	" Bombenmörser älterer Art.
10	" " neuerer Art.
30	" " älterer Art.
30	" " neuerer Art.
30	" " mit konischer Kammer. Sie führen den Namen „weittreibende Mörser.“
60	" " Liechtensteinscher Art *.
60	" " älterer Art (1776—1822).
60	" " neuer Art.
60	" Steinmörser älterer Art (mit konischer Kammer) und
60	" " neuer Art (mit cylindrischer Kammer).

Alle Bombenmörser sind aus Bronze, die Steinmörser dagegen aus Eisen gegossen.

Außerdem sind eine beträchtliche Anzahl nicht österreichischer Geschütze, namentlich in den italienischen Festungen nicht nur vorhanden, sondern auch zu deren Armirung bestimmt, und es werden mit diesen Geschützen so gut, wie mit den rein österreichischen, Exercitien und Uebungen vorgenommen. Diese Geschütze sind meistens französisch oder italienisch und es gehören zu den am häufigsten vorkommenden:

4pfündige Feldkanonen.

6	" "
8	" "
12	" "
16	" "
12	" Belagerungskanonen.
16	" "
24	" "

5½ zöllige Haubitzen.

6	" "	} gewöhnlicher Art.
8	" "	
6	" Bombenmörser	
8	" "	
10	" "	
12	" "	

8zöllige Bombenmörser	}	à la Gomer.
10 " " "		
12 " " "		
12 " " "		
14 " Steinmörser,		sämmtlich aus Bronze.

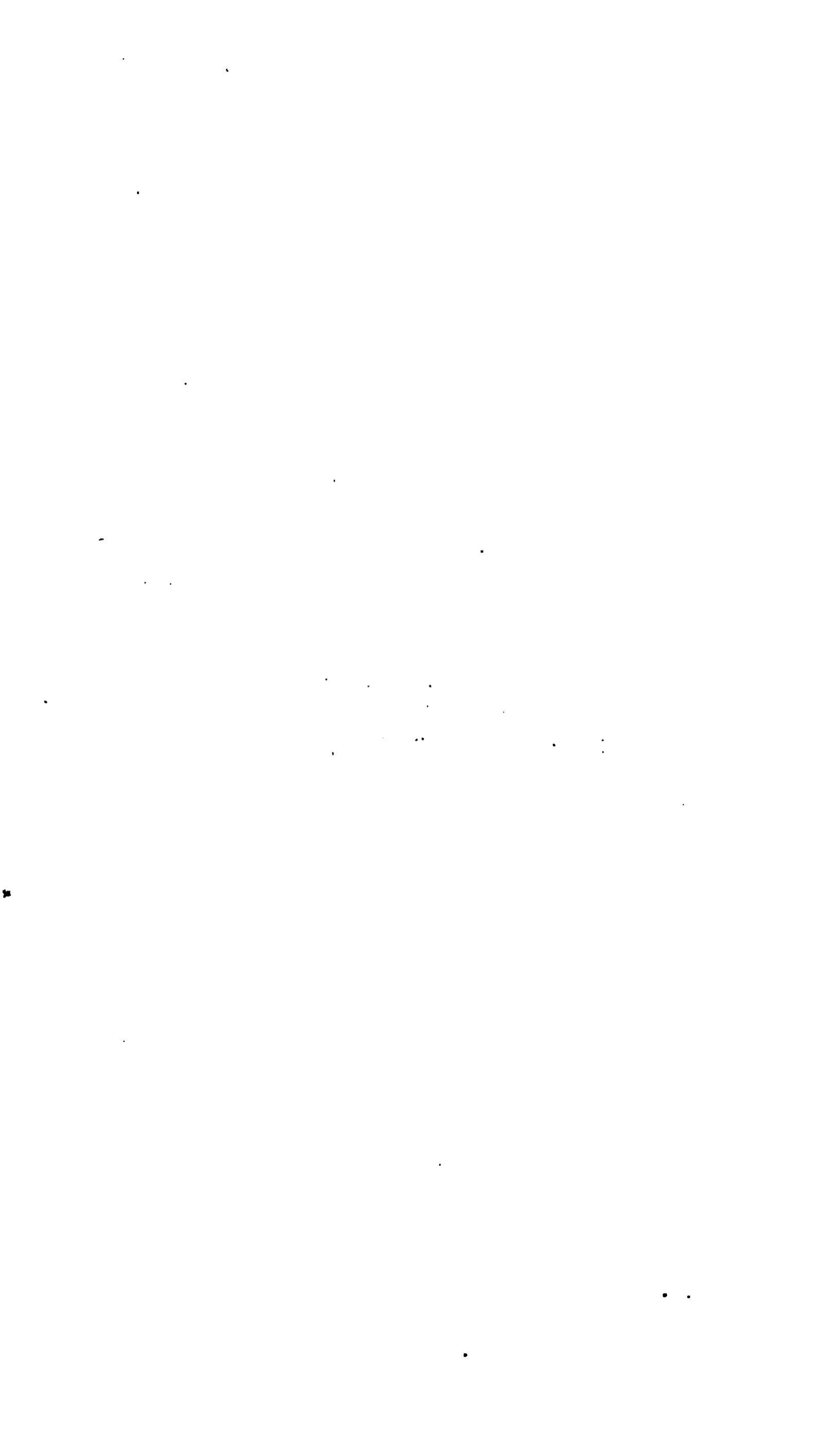
Bei der Marine und an einigen Theilen der Küste ist die Anzahl der verschiedenen Kaliber noch viel größer und man könnte eine ganze Scala von 1 bis zum 68 Pfänder, in welcher hin und wieder sogar Bruchtheile vorkommen, zusammenstellen. Jedoch ist auf die Marine in diesem Aufsatze keine Rücksicht genommen und andererseits ist es gegenwärtig das eifrigste Bestreben der leitenden Artilleriebehörden, auch an den entferntesten Punkten der Monarchie die illegalen Geschütze zu entfernen und durch systemmäßige oder wenigstens nicht allzu abnorme zu ersetzen.

Wie wir früher bemerkt haben, begann nach der Beendigung der erwähnten Kriege ein sichtbares Streben nach Reformen sich in der österreichischen Artillerie bemerkbar zu machen.

Freilich ging man im Anfange damit sehr behutsam zu Werke und begnügte sich, die Außenseite der Geschütze möglichst zu vereinfachen, ohne jedoch deren Dimensionen zu verändern. Besonders war dieses bei den Feld- und Belagerungskanonen der Fall. Bald aber wurden neue Vorschläge zur Umgestaltung des österreichischen Geschützwesens gemacht und beifällig aufgenommen.

Unter vielfachen Berathungen und nach wiederholten Versuchen, welche die Zweckmäßigkeit der gemachten Vorschläge in jeder Hinsicht zu erproben hatten, wurde das begonnene Werk fortgesetzt und so eifrig betrieben, daß bereits im Anfange des Jahres 1856 eine der in Wien stationirten Batterien nach einem von dem bisherigen gänzlich abweichenden Systeme völlig ausgerüstet werden konnte, was dann auch später bei den übrigen Regimentern wiederholt wurde. Diese Batterien führen noch jetzt den bezeichnenden Namen „Projectsbatterien.“

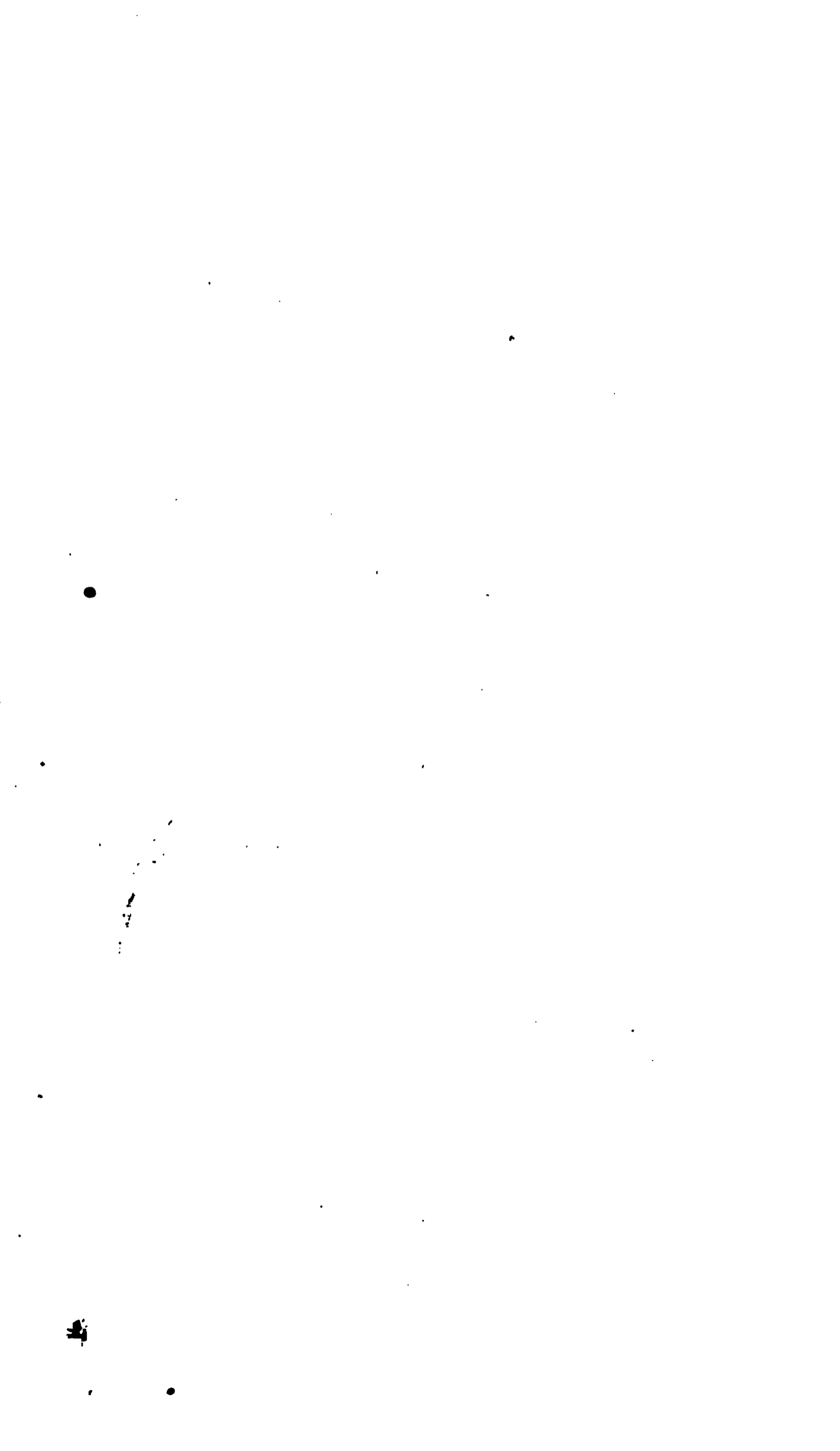
Binnen kurzer Zeit werden bei sämtlichen österreichischen Artillerie-Regimentern die 12psdgen Batterien auf diese Art ausgerüstet werden; — wohingegen bei den 6psdgen eine bedeutend längere Zeit vergehen dürfte. Der Grund hiervon ist in der beträchtlichen Anzahl der im besten Zustande vorhandenen Kavalleriebatterien (fünf Batterien bei einem



I n h a l t.

	Seite
I. Geschichtliches über den Dienst der französischen Artillerie während der Belagerung von Sebastopol (1854 bis 1856) (Fortsetzung)	1
II. Minenkrieg vor dem Mastbasion (Fortsetzung) . .	12
III. Gedanken über Heeres-Organisation, namentlich im Hinblick auf die für das preussische Heer am geeignetsten erscheinende, mit vorzugsweiser Beachtung dessen Artillerie (Schluß)	49





Der zur Aufbewahrung eines Theiles der Munition bestimmte Laffetenkasten kann vermittelst zweier Bolzen befestigt oder ausgehoben und dann gleich einer Kiste getragen werden, zu welchem Behufe an den beiden schmalen Seiten zwei bewegliche eiserne Handhaben angebracht sind. Er ist mit einem Deckel versehen und kann durch ein Vorhängeschloß versperrt werden. Der Deckel ist mit einem ledernen Sitzpolster und zwei dergleichen Lehnpolstern versehen.

Unter dem Kasten sind an beiden Laffetenwänden zwei Auftrittschemel angebracht.

Auf den Kasten der sechspfündigen Laffete können zwei, auf den der zwölfpfündigen dagegen drei Mann aufsitzen.

Die Richtmaschine, welche sich zwischen dem Laffetenkasten und dem Stirnriegel befindet, ist derjenigen gleich, welche noch gegenwärtig bei den Kavalleriegeschützen in Anwendung ist, und (wenn wir nicht irren) auch einstens bei der sächsischen Artillerie im Gebrauche war. Sie besteht aus einer gabelförmigen Eisenplatte, auf welcher der hintere Theil des Rohres aufruht und die an den zwei Gabelenden sich um einen Bolzen dreht, an ihrem Kopfe aber mit einer verticalen Richtspindel verbunden ist, welche, durch eine ziemlich zusammengesetzte Maschinerie in Bewegung gesetzt, die Elevation oder Senkung des Rohres vermittelt.

In dem Schwanze der Laffete ist das Proßloch angebracht, welches die Form zweier mit ihren Schnittflächen aneinander gesetzten Regel besitzt. Außerdem sind daselbst zwei Ringe für das Einstecken des Richtbaumes (der Proßbaum fällt bei diesen Geschützen hinweg), zwei Handhaben zum Aufproßen und an der unteren Fläche mehrere eiserne Leisten zu bemerken, welche letztere zur Hemmung des sehr bedeutenden Rücklaufes beitragen sollen.

Ladzeug und Richtbaum werden nicht wie früher seitwärts in den Ladzeughaken, sondern unterhalb der Laffeten mittelst Riemen befestigt.

Die Achse von Eisen ist für alle Kaliber dieselbe und es ist nur in der Stärke zwischen ihr und der Proßachse ein Unterschied, welche letztere auch bei den Vorder- und Hintergestellen aller Fuhrwerke in Gebrauch ist.

Alle Achsen sind oben und auf beiden Seiten von einem hölzernen Achsenfutter umschlossen, mit welchem und mit der Laffete sie durch mehrere eiserne Bänder verbunden sind.

Die Räder haben bei den Laffeten und bei allen Fuhrwerkshintergestellen zwölf Speichen und einen Durchmesser von 51 W. 3. Ihre Naben sind mit einer gußeisernen Buchse versehen.

Das früher bei den zwölfpfündigen Laffeten vorhandene Marschlager ist der Leichtigkeit des Rohres halber weggelassen worden und es unterscheiden sich daher diese Laffeten von jenen der Sechspfänder und der leichten Haubißen nur durch die etwas stärkeren Dimensionen und durch die Größe des Laffetenlastens.

An den Laffeten, so wie an allen übrigen Fuhrwerken befindet sich eine Sperrkette mit einem Radschube, um beim Bergabfahren ein Rad sperren zu können.

Auch die Proße weicht ganz von dem bisherigen Systeme ab, da dieselbe das, an dem häufigen Umwerfen der früheren österreichischen Fuhrwerke so große Ursache habende Reibschett entbehrt, ein weit größeres Munitionsquantum in ihrem Kasten aufnimmt und statt der beweglichen Zugwage eine feste Sprengwage besitzt. Diese Letztere ist durch eiserne Stäbe, an welchen beiderseits schaufelförmige Auftritte angebracht sind, mit dem Achsenfutter der Proßachse verbunden.

Der aus Holz erzeugte und mit starkem Eisenblech beschlagene Kasten wird auf seiner Unterlage durch eiserne Bänder befestigt und ist mit einem gepolsterten, von rückwärts zu öffnenden und zu verschließenden Deckel versehen, welcher von einem aus Riemen und Eisenstäben bestehenden Geländer umgeben ist, und worauf drei Mann der Bedienungsmannschaft aufsitzen können.

Für die vorderen Pferdopaare wird an der Deichselspitze eine hölzerne Bracke angehängt, welche der in der preussischen Artillerie gebräuchlichen gleich ist.

Alle Geschütze und alle Munitionsfuhrwerke werden mit sechs, die übrigen Fuhrwerke aber mit vier Pferden bespannt, von welchen die auf der linken Seite (wie überall) von den Fahrern geritten werden, während die Sandpferde mit einem sehr elegant aussehenden schwarzeledernen Packsattel, worin sich die Bagage des Fahrers befindet, bepackt werden. Das früher übliche Aufsitzen einiger Kanoniere auf den

Handpferden fällt demnach ganz hinweg. — Ebenfalls eine sehr vortheilhafte Verbesserung.

Gleich den Geschützen wurden auch die Munitionswagen gänzlich und zwar sehr vortheilhaft umgestaltet.

Gegenwärtig existiren bei den altartigen Batterien auch vier verschiedene Gattungen dieser Fuhrwerke, als:

1) Große vierrädrige Karren, deren Kasten aus einem Weidengeflechte besteht; sie haben einen halbrunden Deckel aus geschwärztem Zwillich, werden mit vier Pferden bespannt und sind äußerst gebrechlich und unlenksam, fassen jedoch eine höchst bedeutende Chargirung. Sie sind bei den Fußbatterien eingetheilt und sollen in den Revolutions-Feldzügen ungeachtet ihrer großen Mängel der folgenden Gattung vorgezogen worden sein. Auch in dem jüngsten französisch-italienischen Kriege kamen sie zum Vorscheine, — wengleich nur bei den Reserven.

2) Große vierrädrige Karren, „Batteriewagen“ genannt, mit hölzernem Kasten, eisenbeschlagenem flachen Deckel und einer Proße. Auch diese Fuhrwerke sind meistens nur bei den Fußbatterien eingetheilt, und werden mit vier Pferden bespannt; doch fassen sie eine geringere Schußzahl als die vorgenannten Karren. Die Batteriewagen sind zwar solid und auch ziemlich lenksam; doch haben sich über ihre Schwerfälligkeit viele Klagen verlauten lassen, wie auch darüber, daß die darin aufbewahrte Munition in kurzer Zeit verderbe, da der Luft kein freier Zutritt gestattet ist.

3) Kleine vierrädrige Karren, welche denen unter Nr. 1 angeführten ähnlich sind; nur haben sie einen hölzernen, für ein sehr kleines Munitionsquantum eingerichteten Kasten. Diese Fuhrwerke sind nur bei den Kavalleriebatterien eingetheilt und mit vier Pferden bespannt. Die Leichtigkeit dieser Karren ist sehr groß und ebenso auch ihre Lenkbarkeit, da die Vorderräder unterlaufen; demungeachtet aber ist das leicht mögliche Umwerfen, der zu geringe Fassungsraum und der Mangel einer bequemen Vorrichtung zur Fortbringung der Bedienungsmannschaft tadelnswerth.

4) Zweispännige zweirädrige Karren, welche bei den Kavalleriebatterien eingetheilt, den Geschützen derselben unmittelbar nachfolgen, während die vorhergenannten Karren das dritte Treffen der in Feuer-

linie entwickelten Batterie bilden. Diese Karren haben so ziemlich alle Nachtheile, welche ein zweirädriges Fuhrwerk besitzen kann.

Sie wurden in neuerer Zeit eingeführt, um die Muntions-Packpferde zu ersetzen, die aber doch noch bei der Aufstellung der Armee gegen Rußland (1854—1855) zu erblicken waren. Bekanntlich wurde nämlich bei den Kavalleriegeschützen ein Theil der Munition auf Packpferden fortgebracht, deren jedes Geschütz zwei hatte, die durch einen berittenen Fahrer geleitet wurden. Es hatte sonach ein Mann drei Pferde, und zwar gewöhnlich die schlechtesten der Batterie zu führen, und ungerechnet des Uebelstandes, daß sehr häufig schon bei den ersten Märschen die Hälfte der Pferde durch den Druck der schweren Packsättel außer Dienst gesetzt wurde, wurde auch die in diesen Sätteln verpackte Munition in der kürzesten Zeit ruiniert.

An die Stelle dieser hier aufgeführten Transportmittel tritt nun ein neues, „der Munitionswagen.“ Er ist für alle Batterien und für alle Kaliber derselbe und es ist nur in der Zahl und Gattung der darin verladenen Munition und des Geschützzugehörs ein Unterschied.

Dieser Wagen besteht aus dem Hintergestelle und der Proße. Das Erstere wieder aus dem Untergestelle mit den Rädern der Achse, mit dem Achsfutter und dem Kasten.

Das Borrathsrads ist nicht an der Seite, sondern unterhalb der beiden Tragwände des Untergestelles angebracht. Auf diesem, gleich einer Laffete aus zwei Wänden bestehenden Untergestelle befindet sich der hölzerne, an seinen Ecken mit Eisen beschlagene Munitionskasten. Derselbe wird durch einen flach gewölbten, mit betheertem Zwillich überzogenen Deckel bedeckt und ist in seinem Inneren in keine Fächer abgetheilt.

Vor dem Munitionskasten befindet sich ein kleinerer Kasten, welcher dem Proßkasten ähnlich, gleich diesem mit einem gepolsterten Deckel und einer Sitzlehne versehen, zur Aufbewahrung der verschiedenen kleineren Geschützrequisiten bestimmt ist. — Vor dem erwähnten Kasten ist ein Fußbrett angebracht, — beiderseits erleichtern zwei eiserne Auftritte das Aufsitzen der Mannschaft.

Die Schößkelle an der Hinterseite des Munitionskastens ist zur Verladung eines Theiles der Fourage bestimmt.

Die Proße des Wagens ist der Geschüßproße ganz gleich und kann daher mit dieser vertauscht werden.

Der Wagen soll zwar sammt seiner ordnungsmäßigen Ladung immer um einen halben bis anderthalb Centner schwerer sein, als das Geschüß, zu dem er gehört; — da aber das Fuhrwerk äußerst beweglich und lenksam ist und auch hier die Bespannung aus sechs Pferden besteht, so dürfte wohl dieses Mehrgewicht keine weitere Beachtung verdienen.

Jedes Geschüß, gleichviel ob Kanone oder Haubitze, hat einen Munitionswagen.

Jedoch folgen der Batterie, sobald sich dieselbe zum Gefecht vorbereitet, nur vier Wagen unmittelbar nach, während die andern vier als Reserve in einer größeren Entfernung zurückbleiben.

Dieserigen zwölfpfündigen Batterien, welche sich unmittelbar bei den Truppen befinden, die sogenannten Brigadebatterien, erhalten sogar zwölf Wagen, wovon die ersten acht in der vorhin angegebenen Weise, die letzten vier aber als vierte Linie der Batterie aufgestellt werden. —

Gleich den Geschüßen und Karren erhalten auch die übrigen Batteriefuhrwerke eine bedeutende Umänderung und Verbesserung.

Da jedoch diese Fuhrwerke noch nicht in allen ihren Theilen vollendet waren, als wir selbe in Augenschein nahmen, so können wir auch keinen erschöpfenden Bericht darüber erstatten.

Es gehören hierher: der Leiterwagen, der Reservewagen und die Feldschmiede.

Ersterer, nach Art der unter diesem Namen bekannten Fuhrwerke, jedoch sehr solid und doch gefällig erbaut, besteht aus dem Vordergestelle mit der Deichsel, und dem Hintergestelle mit dem auf der Langwiede ruhenden Wagengerüste, welches nach Bedarf durch Anziehen oder Nachlassen der die Oberbäume verbindenden Ketten an seinem Obertheile verengt und erweitert werden kann. Die Sprengwage ist auch hier, so wie bei den Geschüßen und allen übrigen Fuhrwerken an die Stelle der beweglichen Zugwage getreten.

Diese Wagen dienen zur Fortschaffung der Fourage und Bagage und es werden einer jeden Batterie eine beträchtliche Anzahl dieser Fuhrwerke, nach Verhältniß 5 oder selbst 7 (?) zugetheilt.

Der Reservewagen, welcher die ehemaligen Material- und Deckwagen ersetzen soll, ist dem Munitionswagen ähnlich und dient zur Fortbringung der für die bei der Batterie eingetheilten Handwerker nöthigen Werkzeuge und Materialien, so wie der sonstigen nicht in den Munitionswagen und der Feldschmiede verladenen Requisiten und Vorrathsgegenstände und eines Theiles der Reservegeschirre. — Auch dieses Fuhrwerk hat ein der Proße ähnliches Vordergestell und ein Hintergestell mit Schoßstelle und Kasten, welcher jedoch den Kasten des Munitionswagens an Größe bedeutend übertrifft. Jede Batterie erhält einen Reservewagen.

Die Feldschmiede endlich ist zur Fortbringung der Schmiedewerkzeuge und des Vorrathseisens, hauptsächlich aber dazu bestimmt, die bei der Batterie vorkommenden Schmiedearbeiten auch im freien Felde und in möglichst kurzer Zeit verrichten zu können. Jeder Batterie ist eine solche Feldschmiede zugewiesen.

Dieselbe hat eine der Geschüßproße ganz ähnliche Proße, in deren Kasten die nöthigen Werkzeuge verladen werden. Das Hintergestell enthält die eigentliche Schmiedewerkstatt. Auf den beiden Tragwänden befindet sich der hölzerne, mit einem eisenbeschlagenen Deckel versehene Kasten, von welchem der mit einem eisernen Schirmdache versehene Feuerherd durch eine doppelte eiserne Wand, deren Zwischenraum mit Lehm ausgefüllt ist, geschieden wird.

In dem Kasten befinden sich ein großer und ein kleiner Blasbalg, mehrere Ambose, Schraub- und Feilstöcke und verschiedene andere Requisiten. —

Die Eisenbestandtheile der Geschüße und sämtlicher Fuhrwerke werden mit schwarzer, das Holzwerk jedoch nicht wie sonst mit ockergelber, sondern mit lichtgelber (dem sogenannten Kaisergelb) Delfarbe angestrichen. Das Lederwerk ist schwarz.

Die Rohre werden wie bei den übrigen Batterien (seit 1850) blank gepußt.

Abgerechnet die größere Zierlichkeit des neuen Systems verleihen auch dieser Anstrich und die reine Außenfläche der Rohre dem Ganzen ein dem Auge wohlgefälliges Aussehen, wie solches bei einer österreichischen Batterie früher niemals, wenigstens nicht in diesem Grade erzielt werden konnte.

Da die Geschütze selbst so wesentlich umgeändert wurden, so ist es leicht begreiflich, daß auch die Geschütz-Ausrüstungsgegenstände, die Beschirrung und die Munition in Betracht gezogen und mit dem Uebrigen in Einklang gebracht wurden.

Wir wollen zuerst von den Requiriten und den Ausrüstungsgegenständen das Nöthigste erwähnen.

Die Leichtigkeit des Abproßens und die bei den neuen Batterien in Anwendung kommende Abfeuerungsart mit Frictionsschlagröhren machen den Proßbaum und die Luntenslöcke, so wie auch Lunte und Zündlicht entbehrlich.

Dagegen wird zur leichtern Handhabung des Geschützes beim Richten und Laden ein hölzerner, mit Dese und Haken versehener Richtbaum und beim Abfeuern eine Abziehschnur mit Haken und Knebel verwendet. — Ladzeug, Wisch- und Seßkolben an einer Stange, werden auf die früher erwähnte Weise befestigt und es ist der Wischkolben mit einem Loche versehen, um den Riemen durchziehen zu können.

Die „Raumnadel“, der „Durchschlag“ und ein Hammer dienen zur Reinigung des Zündloches, der „Dammzieher“, die „Vogelzunge“ und die „Nothschraube“ dagegen zur Reinigung der Seele des Geschützes. Ferner das Schlepptau, die sogenannten „Brandtaschen und Patronentornister“ (zur Aufnahme der Schlagröhren und Kartouchen), der Tempirschlüssel (zur Tempirung der mit Breithaupt'schen Zündern versehenen Schrapnels), welche sämtliche Gegenstände im Lafeten- und Proßkasten des Geschützes, theils als Reservevorrath im Munitionswagen aufbewahrt werden.

Die „Stükauffäße“, deren Einrichtung ebenfalls verbessert wurde, werden von den die Bedienung der Geschütze leitenden „Vormeistern“ (in dem Range der Bombardiere) an einer Schnur um den Leib gehängt, getragen.

Die früher in der österreichischen Artillerie üblichen Etuis mit Aufsatz, Raumnadel und Zirkel, welche jeder Bombardier und Vormeister an einem Bandelier gleich einer Patronentasche über die linke Schulter gehängt trug, sind bereits abgeschafft.

Ebenso wird der Mantel, welcher an zwei Riemen wie ein Ränzchen auf dem Rücken der Kanoniere hing, gegenwärtig ganz einfach

zusammengerollt und gebunden über die Schulter gehängt. Die Mäntel der Fahrer sind auf die Päcktaschen der Handpferde aufgeschliffen.

Da die österreichische Artillerie zudem bekanntlich keine Tornister trägt, und da die Mannschaft vom Vormeister abwärts außer einem kurzen Infanteriesäbel keine weitere Waffe besitzt, so läßt sich leicht ermessen, daß die Mannschaft, durch keinen überflüssigen Gegenstand bei der Bedienung der Geschütze gehindert, dieselbe mit großer Beendigkeit versehen kann. Aus dieser Ursache erscheint daher die mitunter ziemlich bedeutende Entfernung der Auftritte vom Erdboden und von der außerhalb des Geleises gedachten Linie als kein Uebelstand.

Die Beschirrung, welche bei den neuen Batterien in Anwendung ist, unterscheidet sich von der bisherigen auf sehr vortheilhafte Weise.

Die Kummethölzer an den Kummerten sind durch Kummerteisen ersetzt und statt der höchst belästigenden Brust- und Widerhaltketten Riemen eingeführt worden. Diese Beschirrung wird übrigens auch bei den altartigen Batterien eingeführt.

Die Sättel der Fahrer sind in der Art der englischen Pritschen gestaltet, während die Handpferde mit den erwähnten, das Gepäck des Fahrers enthaltenden Päcksätteln gesattelt werden.

Die Zäumung ist im Ganzen unverändert geblieben, und es sind die Sattelpferde mit der Kandare, die Handpferde nur mit der Trense gezäumt.

Die Lederbestandtheile der Geschirre sind aus schwarzem, je nach dem Zwecke verschieden starken Alaunleder erzeugt und die Eisentheile werden theils blank polirt, theils schwarz angestrichen.

Zur Führung des Handpferdes dienen den Fahrern der Handzügel und ein Kantschuh, welcher aus einem mit Leder überzogenen Stiele und einer getheerten Schnur besteht.

Zum Schutze gegen den Druck der Deichsel wird an dem inneren Steigbügel des Stangen-Sattelpferdes eine eiserne Schiene, das „Stangenblech“ eingehängt.

Die Zugstränge und Umlaufriemen sind so befestigt, daß die Entfernung eines Pferdes aus dem Zuge, eine Berwechslung oder das Vorspannen neuer Pferde auf die leichteste Weise vollführt werden kann.

Die Munition theils beim Geschütz im Prop- und Lassetkasten, theils im Wagen verladen, besteht bei den Kanonen aus:

Kugel- und Kartätschen-Kartouchen, — bei den Zwölfpfündern können auch Hohlkugeln (12pföde Granaten) in Anwendung kommen;

Schrapnels und den dazu gehörigen Kartouchen.

Bei den Haubitzen giebt es:

Haubitzkartouchen,

Granaten,

Kartätschen,

Schrapnels,

Leuchtkugeln.

Die Kugelladung beträgt beim Sechspfünder $1\frac{1}{2}$, beim Zwölfpfünder aber $2\frac{1}{2}$ Pfund Pulver.

Die mit Graphit geschwärzte Kugel wird durch eine Lage Rubhaare von der Ladung gesondert.

Die Kartouchebeutel bei allen Geschossen und Geschützen sind aus Stamin erzeugt und werden durch einen weißgelblichen Anstrich vor Feuchtigkeit und Wurmfrass gesichert. Nur die Exercir-Kartouchen sind dunkelroth (mit Engelroth) gefärbt.

Die Kartätschenbüchsen sind bei den Kanonen in die Kartouche eingebunden, bei den Haubitzen dagegen an einem hölzernen Spiegel durch Blechbänder befestigt.

Die sogenannten „Schrottbüchsen“ (Kartätschenbüchsen ohne Kartouche), welche bei den Kanonen auf eine schon in dem Rohre befindliche Kugel oder Kartätsche geladen wurden, sind für die Zukunft ganz abgeschafft worden.

Die Füllung der Kartätschenbüchsen besteht aus gegossenen Kugeln von 3 und 6 Loth im Gewichte, und zwar hat die Büchse des Sechspfünders:

60	der	3lthg.	K.	in	6	Lagen	zu	10,	oder
28	=	6	=	K.	=	4	=	=	7; die Büchse des Zwölfpfünders.:
114	=	3	=	K.	=	6	=	=	19, oder
66	=	6	=	K.	=	6	=	=	11 und
6	=	3	=	K.	=		=	=	1; endlich enthält die Kartätschenbüchse der Haubitze:
76	=	6	=	K.	=	4	=	=	19 Stück.

Sowohl die leichte als auch die mittlere Haubitze haben viererlei Kartouchegattungen.

Die Kartouchen der Ersteren sind gefüllt mit:

12 Loth für Granaten und Leuchtkugeln,

20 - - Granaten,

32 - - Granaten,

42 - - Granaten, Schrapnels und Kartätschen; dagegen

die Kartouchen der mittleren Haubitze mit 12, 20, 42 oder 56 Loth Pulver gefüllt sind, welche Ladungen, so wie die vorgenannten den verschiedenen Geschossen entsprechend verwendet werden.

Die Haubitzegranaten, mit 20 Loth Pulver und einer entsprechenden Menge von Brandkörpern (es existiren mehrere Gattungen derselben) gefüllt, sind in einen hölzernen Spiegel eingesezt und haben einen gewöhnlichen hölzernen Zünder mit geschlagener Saßsäule.

Percussions- und Concussionszünder sind zwar auch schon versucht worden, aber ohne besonderen Erfolg.

Das Polen ist nicht üblich.

Die kostspieligste, aber auch ohne Zweifel die trefflichste Geschossgattung, welche die Batterien des neuen Systems besitzen, sind die Schrapnels.

Bisher hatten nur die zwölfpfündigen Batterien Schrapnels unter dem Namen der „Hohlkugel- und Granatkartätschen“. Dieselben waren mit einem hölzernen Zünder mit geschlagener Saßsäule versehen und es konnte die Brenndauer des Zünders, sobald derselbe einmal in das Geschos eingesezt worden war, nicht mehr geändert werden. Diesem Uebelstande abzuhelfen, war die Brenndauer der Zünder selbst ungleich, und es waren $\frac{1}{3}$ der Geschosse so eingerichtet, daß sie auf 900 Schritt, $\frac{2}{3}$ dagegen so, daß sie auf 600 Schritt krepiren sollten. Die Geschosse selbst waren ganz gewöhnliche Granaten und Hohlkugeln und es wurden die letzteren in die Kartouche eingebunden, die ersteren aber bespiegelt.

Ganz verschieden hiervon sind die gegenwärtig eingeführten Schrapnels. Dieselben sind mit den zur Genüge bekannten Breithauptischen Zündern und mit Ladungsrohren aus Messing zur Aufnahme und Absonderung der Sprengladung versehen; — die Blei-

Kugeln werden durch ein seitwärts angebrachtes Füllloch eingeschüttet. Die Wandstärke beträgt $\frac{1}{10}$ des Geschosßdurchmessers.

Kein Schrapnel wird in die Kartouche eingebunden, sondern es sind dieselben bei den Kanonen in cylindrische, bei den Haubitzen in konische Spiegel aus Rußbaumholz eingesetzt und durch Bänder an dieselben befestigt.

Endlich sind noch die Leuchtkugeln zu erwähnen. Sie sind nach der bisherigen Weise erzeugt und sind zwillächene, von einem Stricknetz eingeschlossene und mit Leuchtsaß gefüllte Säcke ohne Wortschläge oder eingesezte Granaten.

Die in andern Artillerien eingeführten Leuchtbomben und Leuchtkreuze werden in Oesterreich nicht angewendet.

Sämmtliche Geschosse werden entweder in den Fächern der Proß- und Laffetenlasten, oder in Kisten („Verschläge“ genannt) gepackt in den Wagenlasten fortgebracht. Je nach der Größe der einzelnen Stücke enthält ein solcher Verschlag zehn bis sechszehn Schüsse. Die Haubitzkartouchen werden abgsondert von ihren Geschossen in eigenen Kisten verpackt.

Die Abfeuerung wird durch kupferne Frictionsschlagröhrchen bewerkstelligt, welche, nach französischem Muster erzeugt, sehr günstige Resultate gegeben haben.

Dieses wäre das Wesentlichste, was wir vor der Hand über dieses neue österreichische Feldartilleriesystem mittheilen können.

Wie schon im Eingange erwähnt wurde, werden diese Batterien vorerst nur versuchsweise und vereinzelt in Gebrauch genommen; jedoch ist gar kein Zweifel vorhanden, daß man trachten wird, die ganze Feldartillerie sobald als möglich damit auszurüsten.

Die sechspfündigen Batterien sollen theils den Kavalleriebrigaden, theils der Artillerie-Reserve zugewiesen werden, während die zwölfpfündigen Batterien den Infanterie-Brigaden und der Reserve beigegeben werden.

Für die Reserve würde außerdem bei jedem Armeecorps eine Haubitzbatterie aus acht Haubitzen zusammengestellt werden.

Obgleich nun die österreichische Feldartillerie mit dem alten Systeme gänzlich gebrochen hat und die großen Vorzüge des neuen Materials sich auf den ersten Blick bemerkbar machen: so drängen

sich doch dem vorurtheilsfreien Beobachter einige Bedenken und Zweifel auf.

Könnte der Zwölfpfünder nicht vielleicht noch mehr erleichtert werden, um dieselbe Beweglichkeit wie der Sechspfünder zu erlangen und war die Beibehaltung des letzteren Geschüzes überhaupt unumgänglich nothwendig? —

Wird der leichte Zwölfpfünder allen an ein tüchtiges Positionsgeschütz zu stellenden Anforderungen genügen können und werden nicht manchmal Kanonen von schwererem Kaliber, besonders aber schwerere Haubitzen höchst wünschenswerth sein. Die Feldachtzehnpfünder- und die fahrenden Mörserbatterien (eine Erscheinung der neuesten Zeit) würden dann trefflich zu Statten kommen. Vielleicht werden auch bei diesen Geschüzen bald die nöthigen Aenderungen getroffen werden, um eine Uebereinstimmung mit dem neuen System zu erlangen.

Wird endlich die Wirkung der sechspfündigen Schrapnels der großen Kostspieligkeit dieser Geschosse das Gleichgewicht halten? — Und wie gedenkt man sich den gezogenen Kanonen gegenüber zu verhalten?

Ebenso wichtig, ja vielleicht noch viel umfassender, ist die Umgestaltung, die dem Küsten- und Festungsgeschützwesen bevorsteht, theils auch schon auf dasselbe Einfluß genommen hat.

Doch sind wir hier nur wenig Zuverlässiges mitzutheilen im Stande, da die Versuche hierüber noch keineswegs beendet scheinen und in der österreichischen Artillerie selbst, die bei den Versuchen und bei der Erzeugung der Geschütze Betheiligten ausgenommen, hierüber nur sehr wenig bekannt ist.

Kaliber und Gestalt der Rohre jedoch sind bereits festgestellt.

Wir wollen zuerst von dem Festungsgeschütz sprechen, d. h. von jenen Kalibern, welche bei der Vertheidigung der Festungen vorzugsweise und bei der Küstenvertheidigung nur in geringerer Zahl in Anwendung kommen sollen; hierauf wird das eigentliche Küstengeschütz, welches nämlich ausschließlich nur für Strandbatterien bestimmt ist, erwähnt werden.

Sämmtliche Geschütze, sowohl für den Festungs-, als für den Küstengebrauch sind aus Eisen.

Bisher gab es kein andres Festungsgeschütz im eigentlichen Sinne des Wortes, als die 6, 12 und 18pfündigen eisernen Kanonen. Vier- und zwanzigpfünder, Haubißen und Mörser dagegen waren nicht vorhanden und es mußten für dieselben die gewöhnlichen Belagerungsgeschütze verwendet werden. Eine Ausnahme hiervon waren die Linzer Haubißen.

Behielt man auch den Sechspfänder beim Feldgeschütz bei, so war doch kein Grund vorhanden, bei dem Festungsgeschütz diesen unwirksamen, dabei aber dem Zwölfpfänder an Gewicht nur wenig nachstehenden Kaliber beizubehalten.

Da aber der Zwölfpfänder nicht so sehr erleichtert werden konnte, um einerseits den Sechspfänder, andererseits den Zwölfpfänder in allen Fällen vollkommen zu ersetzen, schien es vortheilhaft, den ersteren gänzlich abzuschaffen, dafür aber zwei Gattungen des letzteren einzuführen.

Der Achtzehnpfänder, an und für sich ein vortreffliches Geschütz, konnte gleichwohl den Vierundzwanzigpfänder, (welcher wie wir im Anfange erwähnten, stets aus Bronze war, und daher sehr gespart werden mußte) nicht immer völlig ersetzen und vermehrte die Zahl der Kaliber in einer weniger wegen des Rohres als wegen der Lafette und der Munition höchst beschwerlichen Weise, welcher Uebelstand besonders bei der Munition sehr lästig fiel.

Ferner gab es keine Festungs-Haubiße. Denn die 10pfündige und die Thurmhaubiße geben keinen sichern Rallschuß und sind zum Granatenschießen und zum Schrapnellfeuer der Kürze ihres Rohres und der zu geringen Größe ihrer Kammer wegen unanwendbar, die langen bronceenen Haubißen dagegen erscheinen zum Festungsgebrauche zu kostspielig und sind nur in geringer Zahl vorhanden.

Auch erschien die Zahl von sechs Mörsergattungen für den Festungsdienst zu groß und außerdem waren sämtliche Bombenmörser von Bronze.

Der Steinmörser (60 Pfb.) aus Eisen entspricht wohl allen Anforderungen und besitzt, obgleich vielleicht eine größere Weite des Fluges vorzuziehen wäre, insofern man ihn nämlich nur als Steinmörser verwenden will, noch den besonderen Vortheil auch zum Werfen der Bomben verwendet werden zu können. Da zudem bei der

Verteidigung einer Festung nur sehr selten die 30pfündigen Bomben nicht allen Zwecken genügen dürften, so erschien die Beibehaltung des 60pfündigen Bombenmörfers als Festungsgeschütz nicht erforderlich, da die etwa zu verwendenden 60pfündigen Bomben aus Steinmörsern geworfen werden können.

Der Cöhornische Handmörser war zu unwirksam, der 10pfündige Mörser dagegen zu schwer, wobei dessen Bomben die gewöhnlichen 7pfündigen Granaten hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit fast um Nichts übertrafen. Es lag also auch hier der Gedanke an eine Verminderung der Kaliberzahl und an eine Verschmelzung der durch die gedachten beiden Mörsergattungen zu erreichenden Zwecke sehr nahe.

Es wurden daher von den bisherigen Festungsgeschützen nur die zwölfpfündige Kanone und der Steinmörser zur Beibehaltung beantragt, wogegen der Sechspfänder sogleich, — der Ahtzehnpfänder aber nur nach und nach außer Gebrauch gesetzt werden sollen.

Dafür aber wurden folgende Geschütze in Versuch genommen und zur Einführung beantragt:

Zwölfpfündige Kanonen von geringerer Länge und Eisenstärke als die bisherigen. — Sie sollen den Sechspfänder mit Vortheil, den gewöhnlichen Zwölfpfänder aber nahezu ersetzen.

Lange vierundzwanzigpfündige Kanonen von den Abmessungen der bronzenen und diese zu ersetzen bestimmt.

Kurze vierundzwanzigpfündige Kanonen als Ersatz der Ahtzehnpfänder und in Ermangelung langer Vierundzwanzigpfänder auch dieser Geschütze.

Lange siebenpfündige Haubizen von den Dimensionen der bisher üblichen schweren langen Haubizen.

Kurze dreißigpfündige Haubizen. Diese wurden eigentlich zum Küstengeschütz, — in besonderen Fällen jedoch auch für Festungen beantragt; ferner:

Dreißigpfündige Bombenmörser und

Siebenpfündige Handmörser, welche an die Stelle der Zehnpfänder und Cöhornischen Handmörser treten sollten.

Uebrigens zeigte man uns auf dem Schießplatze bei Wien auch einen 25pfündigen Mörser und eine kurze Haubize von gleichem Kaliber, welche beiden Geschütze gleichfalls zur Einführung vorgeschlagen

werden sollen; da jedoch die österreichische Artillerie beim Belagerungs- und Küsten-, wie auch beim Schiffsgeschütz die 30pfündigen Kaliber beibehält, so glauben wir kaum, daß man beim Festungsgeschütz allein eine Ausnahme machen und 25pfündige Haubitzen und Mörser ernstlich einführen werde.

Die Laffeten für die vorerwähnten Kanonen und Haubitzen sind entweder Depressions- oder gewöhnliche Festungslaffeten nach französischem Muster. Die Letzteren können sowohl in Rasematten und hinter Scharten, als auch beim Ueberbankfeuer verwendet werden, je nachdem man hölzerne oder eiserne Räder ansteckt und das Geschütz auf dem Rahmen oder auf dem natürlichen Erdboden oder einer nur wenig erhöhten Bettung aufstellt.

Beide Gattungen sind bereits seit einigen Jahren in der österreichischen Artillerie eingeführt. — Doch dürfte es sich auch leicht ereignen, daß die Rohre des neuen Systems in altartigen Laffeten gebraucht werden müßten. Von diesen Letzteren bestehen gegenwärtig sehr viele und verschiedene Gattungen.

Denn nicht nur hat jedes Kaliber, wie sich solches von selbst versteht, seine eigene Laffete, — sondern es sind nicht einmal die Laffeten eines und desselben Kalibers einander gleich, da beinahe jede Festung ein anderes Artilleriesystem besitzt.

So giebt es:

Ordinäre Festungslaffeten mit langen und schmalen Wänden und hohen Speichenrädern.

Dieselben werden niemals auf Rahmen gebracht.

Ball-Laffeten mit kurzen, aber sehr breiten Wänden und hohen Speichenrädern. Sie werden auf verschiedenen Rahmen verwendet.

Thurmlaffeten (meistens in den Strandbatterien); dieselben haben ebenfalls breite und kurze Wände, aber nur kleine Blockräder und werden je nach der Lokalität, auch auf verschiedene Rahmen gestellt.

Ganz eigenthümlich sind die Linzer Laffeten.

Rasemattenlaffeten der verschiedensten Art, mit Block- und Speichenrädern, langen und kurzen Wänden, mit und ohne Rahmen,

je nach der verschiedenen Einrichtung der Rasematten in den österreichischen Festungen.

Der Mörserblock ist bei den neuen Rohren nicht wesentlich abgeändert worden.

Wir haben nunmehr noch die Küstengeschütze zu besprechen.

Bis jetzt wurden in Oesterreich zu den Küstengeschützen die 30pfdbge Granatkanone, die 36pfdbge Marinekanone, der weittreibende Mörser und die hin und wieder vorhandenen fremdländischen Küstengeschütze gezählt.

Außerdem wurden die 6-, 12- und 18pfündigen eisernen, die 24pfündigen bronzenen Kanonen, die 10pfündigen Haubitzen und die 60pfündigen Mörser in den Strandbatterien verwendet.

Nach dem neuen Systeme dürften jedoch nur der weittreibende Mörser und die Granatkanone ungeändert verbleiben.

Hierzu kämen noch die früher genannten neuen Festungsgeschütze, vorzüglich die Kanonen; ferner wurden noch versucht und in Anwendung gebracht:

Kurze dreißigpfündige Haubitzen. Wurden schon vorhin besprochen.

Lange dreißigpfündige Haubitzen, den Granatkanonen beinahe gleich.

Achtundvierzigpfündige Kanonen.

Der vorgeschlagene Zweilundvierzigpfünder wurde verworfen.

Ferner sind auch weittreibende 60pfündige Fußmörser in Antrag gebracht und auch erzeugt und versucht worden.

Die Laffeten dieser Kanonen und Haubitzen haben kurze aber starke und breite Wände, starke hölzerne Blockräder, zum Theil jedoch auch eiserne Speichenräder und sind auf Rahmen aufgestellt, welche denen der Festungsgeschütze ähnlich, jedoch etwas höher sind.

Auch diese Laffeten erhalten den bei den Feldgeschützen angewendeten lichtgelben Anstrich.

Die zur Bedienung der Geschütze erforderlichen Gegenstände sind sowohl bei den Festungs-, als bei den Küstengeschützen jenen der Feldgeschütze ähnlich, jedoch einfacher.

Ladzeug, Raumnabel, Tempirschlüssel, Tasche für die Schlagröhrchen u. s. w., gehören hierher. Außerdem noch hölzerne Hebäume und eiserne Handspeichen.

Ueber die Einrichtung der Aufsatzvorrichtungen ist noch keine bestimmte Norm erfolgt.

Der gegenwärtig in Preußen gebräuchliche Libellenquadrant wurde vor einigen Jahren für alle österreichischen Geschütze eingeführt und findet daher auch bei den neuen Geschützen seine Anwendung, obschon über seine Brauchbarkeit mehrere Klagen verlautet wurden.

Außerdem existiren noch 2 Riflet- und 2 Mörserquadranten älteren Systems.

Soviel uns über die Munition der neuen Festungs- und Küstengeschütze bekannt wurde, besteht dieselbe aus:

12-, 24- und 48pfündigen Kugeln,

12-, 24-, 48-, 7- und 30pfündigen Kartätschbüchsen,

12-, 24-, 48-, 7- und 30pfündigen Schrapnels,

12-, 24-, 48-, 7- und 30pfündigen Granaten, dann 3- und 6pfündigen Spiegelgranaten, sowie 7pfündigen Leuchtkugeln, endlich

30pfündigen Bomben und den für die verschiedenen Geschütze und Geschosse erforderlichen Kartouchen. Die Säcke derselben sind aus Leinwand, haben keinen Anstrich und es sind nur die Granaten der Kanonen in die Kartouchen eingebunden, während jene für die Haubitzen und alle Schrapnels bespiegelt werden.

Aus dem Handmörser werden 7pfündige Granaten, aus dem 30pfündigen Mörser aber außer den Bomben auch noch Spiegelgranaten, Leuchtkörper (die sog. Feuerballen) und im Nothfalle auch Steine und eiserne Kugeln geworfen. Das Gleiche gilt für den 60pfündigen Fußmörser.

Dieses sind die Grundzüge des neuen österreichischen Festungsgeschützsystems und es sind dessen Vorzüge gewiß sehr offenbar.

Uebrigens ist dasselbe origineller und weniger den bei andern Artillerien bestehenden Einrichtungen nachgeahmt, als es beim Feldgeschütz, wo Manches bis ins kleinste Detail eine Kopie des fremden ist, der Fall ist.

Eine wichtige Frage ist ferner die, ob und wann das Batteriegeschützsystem reformirt werden wird.

Bis jetzt ist noch kein Anzeichen davon zu bemerken. Kann man aber, ohne eine außerordentliche Verwirrung herbeizuführen, die beim Feld- und Festungsgeschütz als nothwendig erkannte Reform nur allein beim Belagerungsgeschütz verzögern?

Zwar läßt der Umstand, daß gegenwärtig nur 60- und 30pfündige Mörser, von den letzteren besonders die weitreibenden, und von den Kanonen nur die Vierundzwanzigpfünder neu erzeugt werden, darauf schließen, daß man auch hier das Bedürfniß einer durchgreifenden Umgestaltung erkenne, jedoch über die Art derselben noch nicht einig sei und daher vorläufig wenigstens die Vermehrung des ohnedem sehr angehäuften Materials etwas beschränken wolle.

Schwerlich wird man sich wohl entschließen, die bronzenen durch eiserne Geschütze zu ersetzen, da man ungeachtet des vortrefflichen österreichischen Gußeisens noch immer mehrere gewichtige Einwendungen gegen die allgemeine Verwendung der eisernen Geschütze erhebt.

Daß der lange bronzene Vierundzwanzigpfünder nach wie vor seinen wichtigen Platz behaupten, der Ahtzehnpfünder aber verschwinden werde, dürfte wohl das zuerst zu Erwartende sein.

Ein kurzer Vierundzwanzigpfünder dagegen würde hier kaum einen besonderen Vortheil bieten können, da sein Munitionsverbrauch zu groß, seine Leistungsfähigkeit aber hinsichtlich des Schießens der Schrapnels und Granaten von der weit leichteren siebenpfündigen langen Haubitze beinahe übertroffen wird.

Auch die Beibehaltung des langen Zwölfpfünders scheint eine bereits beschlossene Sache, wogegen man ein kurzes Rohr für gänzlich überflüssig erachtet und dasselbe im Bedarfsfalle von den Feldbatterien des Belagerungsheeres entlehnen zu können glaubt.

Dafür aber scheint man für die Einführung eines sehr schweren Geschützes (freilich nur für besondere Fälle), z. B. eines kurzen Aht- undvierzigfünders gestimmt zu sein.

Von den Haubitzern würde die 7pfündige mittlere oder auch die schwere beibehalten, außerdem aber noch eine schwere Haubitze, — an welcher es bis jetzt der Belagerungs-Artillerie in Oesterreich noch gänzlich mangelt, eingeführt werden.

Die kurze dreißigpfündige Haubitze wäre für diesen Fall wohl das geeignetste Geschütz.

Die 30- und 60pfündigen Mörser des bisherigen Systems könnten beibehalten und wie bisher aus Bronze erzeugt, dagegen die 10- und 6pfündigen Mörser abgeschafft und an deren Stelle der 7pfündige Handmörser eingeführt werden.

Da das Werfen der Steine gegenwärtig nur selten vorkommen dürfte, die Mitführung einer eigenen Geschützgattung zu diesem Zweck aber die Kaliberzahl nur auf eine sehr unbequeme Weise vermehren würde, so dürfte der Steinmörser füglich ganz hinweggelassen und hierfür ein geringer Theil der 60pfündigen Bombenmörser (die die Dimensionen der bronzenen zu erhalten hätten) aus Eisen erzeugt und vorkommenden Falles zum Steinwerfen verwendet werden.

Einige von den nach dem neuen Systeme ausgerüsteten Feldbatterien haben, wie bereits erwähnt wurde, an den Kämpfen des letzten Krieges Antheil genommen. Obgleich dieser Antheil nur sehr beschränkt war, (so z. B. kamen bei Solferino die der Geschützreserve zugetheilten Batterien nicht ins Feuer), so war gleichwohl nach allseitiger übereinstimmender Aussage ihr Debüt als ein höchst glänzendes zu betrachten.

Dagegen waren die Festungen erst mit wenigen, oder vielleicht gar keinen Geschützen des neuen Systems armirt und es konnte daher von einer Erprobung des letzteren, — selbst wenn es zu einer Belagerung gekommen wäre — keine Rede sein.

Das Gleiche war in Dalmatien, Istrien und der venetianischen Küste der Fall. —

Es mag nun noch eine kurze Andeutung über die Art und Weise, wie die allmälige und allgemeine Durchführung des neuen Systems sowohl bei der Feld-, als auch bei der Festungs- und Küsten-Artillerie stattfinden soll, hier einen Platz finden.

Zuerst erhielt jedes zweite Feldartillerie-Regiment eine 6- und eine 12pfünder Batterie auf ein Jahr zur Probe. Dieses geschah in

der Mitte des Jahres 1858. Nach Ablauf dieser Periode sollten die andern Regimenter und im dritten Jahre wieder die erstbetheilten Regimenter an die Reihe kommen und je zwei Batterien erhalten. Und so sollte fortgeföhren werden, bis nach und nach die ganze Feld-Artillerie mit neuartigen Batterien versehen sein würde. Allein der jüngste Krieg scheint mehrere Abweichungen von diesem methodischen Vorgange gefordert zu haben, so daß erst in einiger Zeit der Gang dieser beschlossenen Umwandlung nach dem ursprünglichen Plane eingehalten werden dürfte.

In den Festungen werden zuerst alle ausländischen, dann jene österreichischen Geschütze, deren Kaliber principieU abgeschafft wurde, ausgemustert und durch neuartige Piecen ersetzt werden. So z. B. die 6pfündigen Kanonen, die 10pfündigen Haubitzen, die 10pfündigen und Cöborner Mörser. Das gleiche Verfahren würde bei den schadhafsten Geschützen der übrigen Kaliber stattfinden.

Hierauf würde man die zwar nicht mehr völlig systemmäßigen — aber von den neuartigen Geschützen nicht allzu sehr abweichenden Kaliber, namentlich die Achtzehnpfünder, so viel als möglich sammeln und vielleicht zur Armirung minder wichtiger Plätze verwenden, bis endlich auch die Ausscheidung dieser Rohre und ihrer Laffetirung durch den allmäligen Austausch beendet werden könnte.

Und so dürfte ohne einen besonders auffallenden Mehraufwand an Kosten das gesammte Artillerie-Material Oesterreichs im Verlaufe von zwölf bis fünfzehn Jahren gänzlich umgestaltet werden, wofern nicht besondere Zwischenfälle eintreten.

Aber, gleichwie bei fast allen europäischen Artillerien, beschäftigte man sich auch in Oesterreich bereits seit mehreren Jahren mit Versuchen über gezogene Kanonen. Und namentlich seit einem Jahre, insbesondere aber seit der Beendigung des letzten Krieges wurden diese Versuche mit verdoppeltem Eifer wieder aufgenommen.

Dem Vernehmen nach sollen die Resultate derselben äußerst befriedigend ausgefallen sein und daher die Einführung der gezogenen Geschütze auch in Oesterreich bald zu erwarten sein. — Doch fehlen hierüber bestimmte Angaben, da die Sache gegenwärtig noch als strenges Geheimniß bewahrt und behandelt wird.

Ob nun die Einführung der gezogenen Geschütze die vollständige Durchführung des besprochenen neuen österreichischen Artilleriesystems wenn auch nicht gänzlich aufheben, so doch bedeutend umwandeln dürfte, ist eine im gegenwärtigen Augenblicke sehr natürliche Frage, deren Beantwortung jedoch am besten der nächsten Zukunft überlassen bleibt.

D. P.



V.

Ein Beitrag zu den Erfahrungen über das Zerspringen eiserne Geschützrohre.

Der nachstehend beschriebene, von der Königlich hannoverschen Artillerie mit einem eisernen Kanonenrohre angestellte und bis zu dessen Zerspringen fortgesetzte Dauerversuch verdient als ein Beitrag zu den über diesen Gegenstand bereits gesammelten Erfahrungen bekannt gemacht zu werden, weil die Nothwendigkeit einer wiederholt vorzunehmenden sorgfältigen Untersuchung gußeiserner Rohre daraus von Neuem hervortritt, indem schon bei unbedeutend scheinenden Fehlstellen das Zerspringen eines solchen Rohres erwartet werden muß.

Das Rohr war ein 1849 in Lüttich gegossenes, 1853 von der deutschen Marine gekaufte eisernes 32pfündiges Kanonenrohr. Der Durchmesser seiner Bohrung betrug 6,22 rheinl. Zolle, es war in der Bohrung 16 Kaliber lang, hatte hinten etwas mehr als ein Kaliber Eisendicke und wog 5690 Pfunde (zu $\frac{1}{2}$ Kilogr.) Die aus demselben zu schließenden Kugeln und Bomben hatten 0,15 rheinl. Zolle Spielraum. Das Zündloch war ohne Anwendung eines Zündlochstollens durch das Eisen gebohrt.

Ehe das Rohr in den Besitz der hannoverschen Artillerie kam, waren daraus wahrscheinlich nur die Probeschüsse geschossen, deren Pulverladung zu 10 Pfund angegeben ist. In der hannoverschen Artillerie wurden aus demselben

im Jahre 1854

10 Schüsse mit 6 Pfund Pulver und einer Kugelfugel
 und 20 " " 8 " " " " "
 und ferner

im Jahre 1856

90 Schüsse mit 4 Pfund Pulver und einer Bombe,
 20 " " 4 " " " " " Kugelfugel
 und 60 " " 8 " " " " " "

verfeuert. Da hiernach Ritze, die vom Zündloche ausliefen, bemerkt wurden, erhielt das Rohr einen kupfernen Zündlochstollen, und es geschahen dann

im Jahre 1859

daraus weiter:

20 Schüsse mit 8 Pfund Pulver und einer Kugelfugel
 und 44 " " 4 " " " " " Bombe.

Nach diesen Schüssen zeigten sich in der Seelenwand 2 Längenspalte, die vom äußern Umfange des Zündlochstollens ausgingen und eine genauere Untersuchung veranlaßten, welche Folgendes ergab:

Sowohl die Besichtigung der Seele mittelst des preussischen Stückseelen spiegels, als die von der schadhast befundenen Stelle genommenen Wachsabdrücke erwiesen übereinstimmend, daß von dem den Zündlochstollen umschließenden Rande der Seelenwand 2 Ritze ausgingen, die ungefähr in der Bifirebene des Rohrs lagen. Der größte von ihnen lief nach der Mündung zu und war auf den Wachsabdrücken bis auf eine Länge von 1,1 Zoll zu verfolgen, mittelst des Spiegelinstrumentes aber noch einige Zehntel Zoll weiter; seine anfängliche Tiefe konnte im Wachsabdrucke zu 0,05 bis 0,1 Zoll gemessen werden. Der andere Riß erstreckte sich nach dem Boden des Rohres zu, erschien in den Wachsabdrücken deutlich auf eine Länge von 0,2 Zoll und dabei von sehr geringer Tiefe, ließ sich aber durch das Spiegelinstrument noch etwa 0,2 Zoll weiter verfolgen. Außerdem war der das Stollenloch umgebende Rand der Seelenwand strahlenförmig ausgezackt.

Um diese Beobachtungen noch besser festzustellen, wurde der Stollen aus dem Zündloche entfernt. Die danach wiederholte Besichtigung mit dem Stückseelen Spiegel und nochmals genommenen Wachsabdrücke ließen die vorstehend beschriebenen Beschädigungen noch deutlicher er-

kennen; zugleich konnte man jetzt den vorderen Riß auch in der Wand des Stollenlochs bis auf $\frac{1}{2}$ ihrer Höhe verfolgen.

Aus allen diesen Wahrnehmungen ließ sich zur Genüge schließen, daß der Zusammenhang des Eisens im Rohre in einer Weise erschüttert war, die nach den u. a. in Preußen gemachten Erfahrungen (Archiv für die Offiziere der Königlich Preussischen Artillerie- und Ingenieur-Corps, 32ter Band) ein Zerspringen des Rohrs erwarten ließ, wobei der vom Zündloche ausgehende größte Trennungsstrahl wahrscheinlich dem Hauptsprunge die Richtung angeben würde.

Das Rohr wurde nun mit einem neuen kupfernen Zündlochstollen versehen, dem, weil die Schraubengänge bei der Wegnahme des ersten Stollens gelitten hatten und deshalb nachgeschnitten werden mußten, ein Durchmesser von $1\frac{1}{4}$ Zoll gegeben werden mußte, während der erste Stollen nur $1\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser gehabt hatte.

Darauf wurde mit je 8 Pfund Pulver und einer Kugelfugel weiter geschossen. Nach den ersten 5 Schüssen wurden Wachsabdrücke genommen, die vermuthen ließen, daß der vordere Riß etwas länger geworden wäre, was aber nach der hierauf mit dem Stückseelen Spiegel angestellten Untersuchung nicht von großer Bedeutung schien. Das Schießen wurde dann fortgesetzt und bei dem 3ten der nun erfolgenden Schüsse zersprang das Rohr.

Der ganze vordere Theil desselben war dicht hinter den Schildzapfen abgerissen und lag in einem 2521 Pfund schweren Stücke 7 Schritte vor der Bettung. Die übrigen Stücke lagen zu beiden Seiten der Bettung zerstreut umher, die weitesten waren 50 bis 60 Schritte fortgeschleudert; gerade rückwärts hinter der Bettung lag nur ein kleines 3 bis 4 Pfund schweres Stück. Der hintere Theil des Rohrs war in der durch das Zündloch führenden Richtung der früheren Risse vollständig gespalten; die linke Seite dieses hintern Rohrtheiles war in einem 1446 Pfund schweren Stücke links, die rechte Seite in zwei, 857 und 415 $\frac{1}{2}$ Pfund schweren Stücken etwa 50 Schritt rechts und einige Schritte rückwärts geworfen. Die beiden Schildzapfen waren, jeder in einem etwa 80 Pfund wiegenden Stücke, rechts und links zur Seite, die Traube in einem 56 Pfund wiegenden rechts rückwärts geflogen.

Von der Laffete — einer eisernen hohen Rahmenlaffete — waren die, die Schildzapfenlager enthaltenden Theile der Wangen abgerissen; übrigens hatte sie, auch die Richtmaschine nicht gelitten.

Die Schußweite der Kugel des letzten Schusses war zwar geringer und ihre Seitenabweichung etwas größer als bei den vorangegangenen Schüssen, doch nicht in einem, die natürlichen Unterschiede der Schüsse übersteigenden Maße. Dagegen fand bei dem letzten Schusse gar kein Rücklauf des Geschüzes statt, der sonst bei dieser Laffete ziemlich groß war.

Aus dem zersprengten Rohre sind in der hannoverschen Artillerie überhaupt

134	Schüsse	mit	4	Pfund	Pulver	und	Bomben,	
20	"	"	4	"	"	"	"	} Kugeln
10	"	"	6	"	"	"	"	
108	"	"	8	"	"	"	"	

verfeuert, also im Ganzen 272 Schüsse, von denen die meisten mit schwacher Ladung geschahen.

VI.

Minenkrieg vor dem Mastbasion.

(Aus dem Belagerungs-Journal der Festung Sebastopol,
herausgegeben vom General Niel.)

(Schluß.)

Vom 14. zum 15. Juli.

Senkrecht den Boden nach der Festung zu abschneidend schienen die beiden gestrigen Explosionen a 63 und a 64 den feindlichen Mineur nur in sehr geringem Maße zurückgewiesen zu haben; denn Abends hörten wir ihn in geringer Entfernung wieder unter seinem Felsen arbeiten. Wir hörten dies ebenso deutlich in der linken Hauptgalerie und im Rameau 39, als in den Trichtern. Hierdurch wurden wir bewogen, neue Schächte am Fuß der Trichterböschungen anzulegen. Vor Rameau 12 hörten wir den Feind in den Trichtern, wo die Berhaue lagen, zu verschiedenen Malen arbeiten und täuften deshalb hier einen Schacht ab; als wir aber mit der Arbeit begannen, stellte der Feind die seine ein, worauf wir unsere Leute zurückzogen. Dies wiederholte sich mehrere Male; endlich war unser Schacht tief genug; wir luden 5 Centner Pulver hinein und zündeten diese Ladung um $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens. Der Trichter a 65, welcher sich dadurch ergab, war ziemlich tief. Darauf täuften wir hier sogleich einen neuen Schacht ab, um noch einmal zu schießen, indem wir besorgten, dem Feinde mit dem letzten Schuß keinen großen Schaden zugefügt zu haben, weil wir kurz vor Abgabe desselben gehört, wie er seine Gallerie abgespreizt hatte.

Am Anfang des Rameaus 12 wurden 3 größere Rahmen für 3 kleine ausgewechselt. Dies geschah, indem wir die Decke der Gallerie unberührt ließen, die Schwelle der Rahmen aber tiefer legten, was auch keine große Schwierigkeiten machte.

Vom 15. zum 16. Juli.

Die ganze Nacht hindurch wurde in ähnlicher Weise, wie gestern, mit Pausen an einem Schacht links vom Trichter a 61 und im Trichter d 40 gearbeitet. Unglücklicherweise blieben die 2 Mineure, welche im Trichter d 40 arbeiteten, als die Ruffen mit der Arbeit wieder inne gehalten hatten, verdrießlich, sich fortwährend zurückziehen zu müssen, einmal in dem Trichter zurück, als sie um 6 Uhr Morgens von einer Explosion, d 41, überrascht wurden, durch welche der eine Mineur, welcher vom Rande des Trichters aus die Arbeit bewachte, halb, der andere aber, der im Schacht sich befand, vollständig verschüttet wurde. Der erstere befreite sich allein von der auf ihm lastenden Erdmasse. Nach dem zweiten wurden sofort durch 4 Mineure Nachforschungen im Trichter angestellt. Als sie nach Verlauf von ¾stündigem eifrigem Suchen noch keine Spur von ihrem unglücklichen Kameraden entdeckt hatten, und schon der Ansicht Raum gaben, daß er todt sei, hörten sie plötzlich Stöhnen unter der Erde. Dies verdoppelte ihre Kräfte nach der dadurch ange deuteten Richtung, und nach 2½stündiger, äußerst anstrengender Arbeit hatten sie die Freude, den Mineur lebend unter dem Gestein wieder aufzufinden; er befand sich in einer Tiefe von 4½ Fuß, hatte sich aber bei vielen und bedeutenden Quetschwunden kein Glied gebrochen. Diese ganze Arbeit wurde unter anhaltendem und heftigem Geschützfeuer des Feindes vom Mastbastion ausgeführt, wodurch der Eifer und die Hingebung unsrer Mineure, bei dieser rettenden That, in ein noch helleres Licht tritt.

Um ½7 Uhr Morgens war der 2te Schacht im Trichter a 65 fertig und mit 5 Centner Pulver geladen. Wir zündeten dieselben aus vorher bereits angegebenen Gründen. Der neue Trichter a 66 war tief genug, um uns vermuthen zu lassen, daß wir die feindliche Gallerie dies Mal getroffen hatten. Im Mastbastion hörten wir im Moment der Sprengung die Angflaute von Verwundeten, indem viele Steine der Explosion in dies Bastion geflogen waren.

In den Rameaus 43, 18 und 12 fuhr man mit dem Auswechseln größerer für die kleinen Rahmen fort; die letzte Gallerie hatte eine Länge von $7\frac{1}{2}$ Ruthen vom Rameau 26 ab; bei ihrem Vortreiben fanden die Mineure Reste russischen Minenholzes.

Ein Mineur wurde durch ein Hohlgeschöß in den Trichtern schwer verwundet.

Vom 16. zum 17. Juli.

Um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr Abends verstummte alle feindliche Arbeit. Sofort ließen wir auch die Arbeiten einstellen. Um $\frac{1}{2}$ 12 Uhr nahmen wir dieselben aber wieder auf. Jetzt sprengten die Russen einen kleinen Ofen d 42, welcher einen Horchposten vom Rand ins Innere des Trichters a 61 schleuderte und dabei leicht verwundete.

Überall, wo sich der Feind hören ließ, täuften wir Schächte ab. Um zu horchen nahmen wir die Verbämmung aus Rameau 29 wieder heraus; die Rameaus 42, 39, 43, 12 und 18 gingen aber, wegen der großen Felsblöcke, alter Minenhölzer und häufiger Erdrutsche, nur langsam vorwärts.

Vom 17. zum 18. Juli.

Den feindlichen Mineur hörten wir mit Pausen fortwährend arbeiten: 1) rechts vom Trichter a 59; 2) vor Trichter a 57, a 63; 3) links und rechts vom Trichter a 61; 4) links vom Trichter a 62; 5) vor und zu beiden Seiten des Trichters a 66.

Bei Tagesanbruch hörte alles unterirdische Geräusch auf; nur links vom Trichter a 61 war es noch zu vernehmen.

Die Hülfsmannschaften der Infanterie, deren Zahl bis auf 50 reducirt worden war, betrugten in der verfloffenen Nacht nur 35 Mann und waren außerdem meist Musiker, Schuster und Schneider. Hierdurch wurden unsere Arbeiten nicht gefördert. Wegen großen Luftmangels in den weit vorgetriebenen Rameaus, in welchen das Zuführen von Luft mittelst Ventilatoren nicht mehr ausreichte, beschloßen wir einestheils, in dem kleinen Sappenschlage 44 einen Schacht No. 45 abzutäufen, und ihn mit dem Rameau 26 in Verbindung zu bringen; da sich die Oberfläche des Bodens beim Schlage 44 sehr bedeutend nach der Schlucht zu senkt, aber die Thonschicht, in welcher sich das

Rameau 26 befindet, fast horizontal fortläuft und somit beinahe in die Sohle des Laufgrabens einschneidet, so daß anzunehmen war, daß der Schacht einer nur geringen Tiefe bedurfte; andernteils wollten wir versuchen, das Rameau 6 in den Trichter a 7 einlaufen zu lassen.

Vom 18. zum 19. Juli.

Um 4 Uhr Morgens ließen wir 2 nahe beieinanderliegende Schächte, jeder mit 3 Centner geladen, in die Luft fliegen. Sie befanden sich links vom Trichter a 66. Wir hatten hier die feindliche Arbeit genau beobachtet: von Mitternacht ab war sie sehr deutlich und lebhaft betrieben worden. Der durch diese Explosionen entstandene Trichter a 67—68 war fast kreisrund und gewann uns etwas Terrain nach links hin.

Vom 19. zum 20. Juli.

Abermals hatten wir einen Schacht von 8 Fuß Tiefe links vom Trichter a 61 abgetäuft und mit 8 Centnern Pulver geladen. Als der Feind nahe genug herangekommen zu sein schien, sprengten wir denselben um 8 Uhr Morgens. Die Explosion bewirkte den Trichter a 69, welcher in die bisherige Erdmasse der Trichter nach der feindlichen Seite zu eingriff und den Contremineur zurückdrängte. Dieser ließ sich bald darauf an allen andern Punkten, welche wir bereits vorgestern angedeutet hatten, wieder vernehmen.

Ein Hülfсарbeiter wurde durch ein Sprengstück in den Trichtern verwundet.

Vom 20. zum 21. Juli.

Aus der rechts liegenden Kommunikation gingen wir mit einem Sappenschlage 46 vor, um zur Einnistung 44 und zum Schacht 45 auf einem kürzeren Wege, als die 4te Parallele, zu gelangen. Da sich fortwährend 2 feindliche Minengänge vom Trichter 67—68 uns wahrnehmen ließen, so brachten wir in aller Stille in einen Schacht, welchem der linke Minengang des Feindes sehr nahe zu sein schien, 6 Centner Pulver, und zündeten dies um 10 Uhr Morgens, als die Russen noch in voller Arbeit waren. Es ergab sich ein neuer Trichter a 70, welcher tief war und dem Feinde vom Terrain wieder etwas abgewann.

Vom 21. zum 22. Juli.

Wir hörten den Contremineur im Innern des Rameaus 12 unter einem harten Felsblock, wo kein Schacht sich anbringen ließ; auch vom Rameau 39 links aus ziemlich nahe.

Um 7 Uhr Morgens sprengte der Feind einen kleinen Quetscher d 43, unter dem erwähnten Felsblock zwischen Trichter a 61 und den Trichtern a 65—70; er hatte keine Wirkung und ließ auch keine Spur äußerlich zurück; die gleichzeitig vom Mastbasion in die Trichter geworfenen Granaten verwundeten ein paar Mann der Trancheewache.

Unsere Mineure fanden in dem Rameau 18 Reste von galvanischen Drähten; dies Rameau hatte jetzt von der Quergallerie 2 ab eine Länge von 5 Ruthen erlangt.

Um 3 Uhr Nachmittags zündeten wir 2 neue Schächte, welche in den Trichtern a 65—70 lagen und eine Ladung von 6 Centner Pulver erhalten hatten; nur einer derselben, a 71, flog in die Luft; der andere links und dem Feinde zunächst gelegene hatte versagt, indem die Bickford'sche Zündschnur mit der Larivière'schen schlecht verbunden gewesen war.

Vom 22. zum 23. Juli.

Um $\frac{1}{2}$ 7 Uhr Abends zündeten wir diesen Schacht noch einmal und durch seine Explosion war der Trichter a 71—72 erst vollendet; wir gewannen durch denselben 6 Fuß von feindlichem Terrain nach links hin. Der Durchgang, welcher zur Trichtergruppe a 65—72 führte, war wieder herzustellen; vollständig vom Feinde eingesehen, war es hier aber unmöglich, wegen der Heftigkeit des feindlichen Geschützfeuers, die ganze Nacht hindurch zu arbeiten. Viele Leute der Trancheewache wurden verwundet. Ein einziger Granatenregen verwundete am 23. Morgens 10 Mann.¹⁷

Vom 23. zum 24. Juli.

Vor Rameau 18 und zwischen den Trichtern a 59 und d 41 ließ sich der Feind deutlich wahrnehmen; sehr nahe, ja sogar unter der Böschung, schien er links vom Trichter a 71—72 zu sein. Um hier an die richtige Stelle gelangen und einen Schacht abtäufen zu können,

sahen sich unsere Mineure gezwungen, auf dem Bauche vor zu rutschen; sie arbeiteten an dem Schachte und der Wiederherstellung des Durchgangs, welchen unsere Explosionen a 71—72 verschüttet hatten, die ganze Nacht hindurch, konnten aber bei der Heftigkeit des feindlichen Feuers, welches sich besonders auf diese beiden Punkte zu concentriren schien, mit ihrer Arbeit nicht fertig werden. Deshalb setzten sie dieselbe am Tage fort.

Vom 24. zum 25. Juli.

Um 6 Uhr Abends konnten wir endlich den Schacht, welchen wir mit vieler Mühe im Trichter a 71—72 zu Stande gebracht hatten, nachdem wir 6 Centner Pulver hineingeschafft, sprengen. Der Feind war schon sehr nahe heran und arbeitete noch, als die Explosion erfolgte. Diese, a 73, griff 6 bis 9 Fuß nach links hin ins feindliche Terrain ein; augenblicklich legten wir einen neuen Schacht in diesem neuen Trichter an. Am Morgen des Tages hörten wir den Feind hier noch, aber entfernt; es konnte für sicher angenommen werden, daß wir die Tete seiner Gallerie zerstört hatten.

In der Nacht überschüttete der Feind unsere Trichter und besonders den Trichter a 73 mit seinen Geschossen in einer Weise, wie wir es bisher noch nicht erfahren hatten. Außer einer großen Anzahl von Leuten der Trancheewache wurde ein Mineur getödtet und 2 andere Mineure und 6 Hülfсарbeiter verwundet. Im Trichter a 73 wurde der neu abgetäufte Schacht mehrere Male durch Bomben, welche in denselben hineinrollten und pläzten, zerstört. Einem Mineur wurde hier sein Spaten in der Hand zertrümmert, einem andern sein Rock durch den Zünder einer Bombe verbrannt.

Als die Quergallerie 5 auf eine Länge von 4 Ruthen 9 Fuß wieder hergestellt war, begannen wir das Rameau 48; die Rameaus 42, 39, 43, 12, 18 trieben wir auch weiter vor, obgleich der Feind den Rameaus 39 und 12 bereits sehr nahe gekommen war. Der Schacht 45 war mit dem Rameau 26 durch Rameau 47 in Verbindung getreten. Letzteres war durchweg mit großen Rahmen von $3\frac{1}{2}$ à 3 Fuß lichter Weite erbaut. Dadurch hatten wir eine vortreffliche Luftcirculation in unseren Gallerien erzielt, so daß sich dieselbe sogar an der

Letztes des Rameaus 12 in so genügendem Maße zu erkennen gab, daß die Lichter wieder recht lebhaft brannten.

Draußen setzten wir den Sappenschlag 46 fort, und stellten die Kommunikationen und Trichterdescenten wieder her. In der Central-Descente hatten durch die zerstörende Wirkung der Bomben die beiden Korbreihen zu ihren Seiten sich so sehr nach vorne geneigt, daß man nicht mehr durch die Descente hindurchkommen konnte.

Vom 25. zum 26. Juli.

Wir hörten den feindlichen Mineur im Innern der Rameaus 39, 43 und 12 und in den Trichtern unter der Erdmasse, welche rechts vom Trichter a 61 stehen geblieben. Um 1/2 12 Uhr sprengte der Feind einen Ofen d 44; seine Explosion warf einige Erde in den Trichter a 59 und verschüttete hier den Schacht, welchen wir zum besseren Forchen abgetäuft hatten. Niemand wurde getroffen, auch erlitt keines der benachbarten Rameaus irgend einen Schaden.

Vom 26. zum 27. Juli.

Der feindliche Mineur wurde an einer neuen Stelle, vor Trichter a 60, bemerkt; wir ließen ihn hier ruhig auf dem rechten Flügel, wie links vor Trichter a 59, vorgehen; auf den übrigen Punkten arbeitete und pausirte er abwechselnd.

Am Ende des Sappenschlages 46 setzten wir ein Stück Gallerie an, um in den Schacht 45 zu gelangen, diesen wollten wir alsdann blenden.

Ein Mineur-Korporal wurde getödtet.

Um 11 Uhr Morgens richtete das feindliche Geschützfeuer verschiedene Schäden an der Brustwehr der 4ten Parallele an; unsere Artillerie erwiederte dies Feuer mit Nachdruck.

Vom 27. zum 28. Juli.

Da wir sehr wohl wußten, daß sich die Wirkung unserer Schacht-Explosionen, zumal wenn ihre Trichter nur so weit vorgriffen, als die letzten a 73, a 71, a 72, nicht bis zum äußersten Rande dieser Trichter erstreckte, so fiel es uns nicht sonderlich auf, den Contremineur

wieder unter der linken Böschung des Trichters a 73 zu hören; auch hatten wir unsere erforderlichen Gegenmaßnahmen bereits getroffen.

Eine neue Explosion, a 74, fand um 4 Uhr Nachmittags auf diesem Punkte statt; sie brachte uns nur wenig nach links vorwärts, entfernte aber den Feind und vertiefte den alten Trichter; in diesem lösteten wir einen Schacht ab, um einigen unterirdischen Gängen des Feindes, welche wir unter der Erdmasse zwischen Trichter a 61 und den unmittelbar auf dem rechten Flügel liegenden Trichtern wahrnahmen, zu begegnen.

Die auf diese Stelle mit vieler Genauigkeit geworfenen Bomben und Granaten ließen uns aber die ganze Nacht hindurch fast gar nichts thun; 2 Mineure wurden verwundet.

Um 6 Uhr Morgens sprengte der Feind einen Ofen d 45, rechts von a 61, und unser Rameau 12 wurde getroffen. Der Mineur, welcher in demselben an der Tete arbeitete, rettete sich, mit einer schweren Wunde am Kopfe ohne Beistand aus den zusammenstürzenden Erdmassen und dem mit Rauch und Gas erfüllten Rameau. 2 andere Mineure, welche in den Trichtern arbeiteten, wurden gleichfalls von der Explosion erreicht; der eine wurde halb verschüttet, wühlte sich aber auch allein aus der Erde heraus, und bezeichnete die Stelle, wo sein anderer Kamerad völlig verschüttet lag. Sofort wurde trotz der feindlichen Geschosse nach ihm gesucht, und wurde er nach 4stündiger äußerst anstrengender Arbeit lebend ans Tageslicht gefördert, und ins Lazareth geschafft.

Ein Sergeant und 2 Mineure untersuchten darauf den Zustand des Rameaus 12, wurden jedoch von den Pulvergasen augenblicklich betäubt und gewannen erst nach Verlauf einer Stunde ihr Bewußtsein wieder.

Da wir diese feindliche Explosion gegen Rameau 12 erwartet hatten, und sie nunmehr erfolgt war, beschlossen wir, dies Rameau, sobald es wieder hinreichend hergestellt sein würde, zu laden. Zu derselben Zeit legten wir eine Pulverkammer am Ende des Rameaus 39 an, welches eben so weit wie Rameau 12, vorgetrieben war, bei welchem jedoch ein Quetscher, wegen seiner großen Bindungen, viel gefährlicher werden konnte. Der Sergeant, welcher, wie vorher er-

wähnt wurde, versuchte, das Rameau 12 zu untersuchen, gab folgenden Bericht:

„Ich ging den Uebrigen voraus mit einem Licht in der Hand; ich roch das Pulvergas, als ich das Rameau betrat; in der Mitte desselben schien es mir, als ob ich frische Luft athmete; ein wenig weiter sah ich eine blaue Flamme von meinem Lichte ausgehen und das ganze Rameau in Brand gerathen; ich glaubte, die Gase, welche das Rameau erfüllten, durch mein Licht entzündet zu haben; ich machte kehrt und befahl meinen Leuten, augenblicklich das Rameau zu verlassen; von da ab hatte ich kein Bewußtsein mehr von dem, was um mich vorging.“

Vom 28. zum 29. Juli.

Sobald die Pulverkammer des Rameaus 39 fertig war, legten wir 27½ Centner Pulver hinein und verdämmten die Gallerie auf eine Länge von 4 Ruthen mit Sandsäcken.

Um 5 Uhr Nachmittags erkannten wir endlich, welchen Schaden Rameau 12 erlitten hatte; eine Stunde mußten wir aber wegen der noch immer schlechten Luft verstreichen lassen, ehe wir an die Arbeit gehen konnten, so sehr auch der Ventilator frische Luft hineinzufördern sich bemühte. 2 Rahmen waren zertrümmert und Erde in das Rameau nachgestürzt. Ihre Wiederherstellung und die Begeräumung der Erde nahm die ganze Nacht in Anspruch, indem die Pulvergase noch fortwährend der Erde entwichen und den Mineur sehr belästigten. Die nachgestürzte Erde in diesem Rameau hatte eine Höhlung hervorgerufen, welche die Pulverkammer ersetzen konnte; in diese brachten wir 28½ Centner Pulver und verdämmten die Gallerie auf eine Länge von 4 Ruthen. Bei diesen Arbeiten wurden noch 4 bis 5 Mineure minentkrank.

Draußen hatten wir alle Arbeiten fortgesetzt; unter der Erde die Rameaus 42, 41, 48, 43 und 18. Große Steine im Rameau 48 hielten dies, die Nähe des Feindes das Rameau 43 sehr auf.

In den Rameaus 43, 18 und 26 wurden große Rahmen an Stelle der früheren kleinen ausgewechselt.

2 Hülfсарbeiter wurden verwundet.

Um halb vier Uhr Nachmittags, am 29., sprengten wir die beiden großen Trichter a 75 und a 76. Ihre Tiefe erreichte die Thonschicht. Viele Trümmer feindlichen Minenholzes und einige Stücke electriccher Leitung in Gutta-Perchahüllen fanden sich in demselben vor.

Der Ofen des Rameaus 39 hatte wahrscheinlich sein Feuer einem feindlichen Ofen mitgetheilt; denn wir bemerkten im Augenblick der Explosion, daß eine kleine Minengarbe links von der Haupt-Explosion in die Luft flog; auch sahen wir im Trichter a 75 eine Furche von der Länge einer Ruthe, welche, vom Pulver geschwärzt, in einer der Richtung des Rameaus 39 fast senkrecht abweichenden, sich durch die Thonschicht zog.

Vom 29. zum 30. Juli.

Als wir im Trichter a 75 einen Schacht abtäuften, flossen wir auf eine zerstörte russische Gallerie, räumten sie auf, nahmen Minenholz heraus, und legten $10\frac{1}{2}$ Ctr. Pulver in dieselbe. Diese Ladung entzündeten wir um 3 Uhr Nachmittags. Die Erschütterung der Explosion war sehr hart, woraus wir den Schluß zogen, daß die feindliche Gallerie wahrscheinlich bereits auf eine gewisse Länge verschüttet gewesen, und wir dem Feinde keinen großen Schaden zugefügt haben mochten. Ein Mineurcorporal wurde in den Trichtern verwundet.

Vom 30. zum 31. Juli.

Die Nacht verstrich ruhig, was uns in den Trichtern zu Gute kam, indem wir den Rondengang, die Schächte, Kommunikationen, Descenten, Breschen, gedeckte Unterkunftsräume, kurz Alles wieder bis zum Tagesanbruch in Stand setzten. Ein Sturm mit starken Regengüssen richtete aber wieder neues Unheil, besonders bei den Schächten, welche er gänzlich überfluthete, an.

Im Innern der Minengänge brach der Mineur im Rameau 29 mit dem Rameau 49 durch, um mit dieser neuen Gallerie parallel mit der linken Hauptgallerie vorzugehen; von Neuem versuchte er, die Felsen in der rechten Hauptgallerie zu umgehen, um ein Rameau Nr. 50 unter der Erdmasse vorzutreiben, welche sich vor Trichter a 61 befand und in welcher der Feind zahlreiche Minengänge angelegt

hatte. Auch war unser Mineur an den Rameaus 42, 48 und 18, wie an der Erweiterung der Rameaus 41 und 26, thätig.

Der Feind wurde vor den Trichtern d 44, a 77, a 61 und auf beiden Seiten des Trichters a 74, sowie von den Rameaus 43 und 18 aus gehört.

Am Morgen verstummte jedoch alles feindliche Geräusch, weshalb wir die Mineure aus Rameau 43 entfernten, weil dies in Windungen geführte Rameau jede Rettung von etwa verschütteten Arbeitern sehr gefährdete. Im Rameau 18 setzten wir aber die Arbeit fort.

Jetzt konnten wir vom Sappenschlage 46 aus durch eine gedeckte Gallerie bis in den Schacht 45 gelangen, von wo aus wir auch eine Verbindung nach dem Rameau 26 herstellten. Jetzt hatten wir hier nur noch den Schacht zu blinden.

Vom 31. Juli bis 1. August.

Um 11 Uhr Abends sprengten die Russen einen Quetscher d 46, welcher gerade in das Rameau 18 seine Explosion ausstieß und alle Leute, welche sich in der Gallerie befanden, umwarf; die Bedienungsmannschaften retteten sich, der Mineur vor Ort blieb aber 9 Fuß von der Tete des Rameaus liegen. Der Mineur Boyer schlang zur Rettung seines Kameraden einen Strick um sich und drang in die Gallerie ein; als er den Mineur gepackt und bereits das Zeichen gegeben, sie beide an dem Strick aus dem Rameau herauszuziehen, riß derselbe. Die Unteroffiziere und sämtliche Mineure machten darauf die größten Anstrengungen zur Errettung beider Kameraden; aber vergebens: sie fielen alle betäubt, der eine neben den andern hin. Das Verbindungsrameau 34 wurde sogar durch die Pulvergase, welche es erfüllten, unzugänglich. Die 8 in den Trichtern beschäftigten Mineure wurden jetzt herbeigerufen, und während 4 derselben ihre Kameraden, welche in der Gallerie ohne Bewußtsein lagen, ins Freie trugen, drangen die vier übrigen mit Hülfe immerwährender Ventilation und ungelöschten Kalks in die Rameaus 34 und 18.

Sie lösten sich beim Uebergehen aus den Rameaus in die Gallerie alle Viertelstunde, oft noch früher, wenn sie bemerkten, daß sie schwach wurden, ab. Endlich, um 6 Uhr Morgens, erreichten sie die 2 Zeichenname und zogen sie aus dem Rameau heraus.

Boyer war somit ein Opfer seines edelmüthigen Benehmens geworden.

Alle anderen Mineure blieben längere oder kürzere Zeit minenkrank.

Für den Gebrauch in ähnlichen Fällen wurden Gürtel aus Kupfer, welche an dem Ende neuer Stricke befestigt waren, angefertigt und den Mineuren gelehrt, wie sie dieselben den gasbetäubten Mineuren anlegen sollten, indem sie ihnen die Gürtel über die Achseln warfen und sie, auf dem Rücken liegend, aus den Gallerien an den Stricken hervorzoßen.

In dem Rameau 18 war nur wenig Erde vor Ort eingestürzt. Ohne vorher eine Pulverkammer anzulegen, brachten wir sofort 24½ Centner Pulver hinein. Um ½1 Uhr Mittags fand eine zweite feindliche Explosion d 47 unter der linken Böschung des Trichters a 76 statt; sie verursachte uns keinen Schaden. In diesem Trichter fanden wir Minenhölzer verschiedener Abmessungen, auch nahmen wir auf dem Ebonlager, welches durch die Explosion aufgedeckt wurde, den Eindruck der Holztheile des Pulverkastens eines russischen Ofens wahr. Dieser Kasten schien sehr solide zusammengesügt und fähig gewesen zu sein, selbst sehr nahe erfolgenden Explosionen Widerstand zu leisten.

Ein Hülfсарbeiter wurde durch einen Bombensplitter in den Trichtern getödtet.

Den Anordnungen mehrerer Mineure zufolge wurde auch im Rameau 12 das Pulvergas in derselben Weise, wie am 28. Juli, entzündet.

Vom 1. zum 2. August.

Als wir einen Schacht links vom Trichter a 76 abtäuften, fanden wir eine Höhlung im Felsen, welche ziemlich tief war. Wir legten 8 Centner Pulver in dieselbe und entzündeten diese, und die ins Rameau 18 gebrachte Ladung um ½5 Uhr Morgens zu gleicher Zeit. Das Resultat der Sprengungen waren die Trichter a 78, a 79, in welchen wir gleichfalls sehr viel russisches Minenholz vorfanden.

Die Herstellung einer Kommunikation zwischen a 78 und den benachbarten Trichtern a 60 und a 76 machte keine Schwierigkeiten; die Arbeiter führten sie trotz lebhaften Bombenschlags aus. Bei der

Anlage eines Schachtes links vom Trichter a 75 gab zweimal der Boden unter den Füßen des Mineurs nach. Als er deshalb nachgrub, fand er eine große regelmäßig gestaltete Oeffnung, welche zum Theil verschüttet war; er brachte hier 4 Centner Pulver der feindlichen Seite zunächst liegend hinein, verdämmte das Loch, und gab um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr Nachmittags Feuer. Es entstand in Folge dieser Sprengung ein tiefer Trichter a 80, welcher steil gegen die Festung abgeböschet und voll von russischem Minenholz war.

Wir legten neue Schächte an, besserten alle durch den Regen, die feindlichen Wurfgeschosse und die Explosionen verursachten Schäden aus, und setzten unter der Erde die Rameaus 49, 42, 48, 50 und das Herauschaffen alter Verdämmungen fort.

Wir brachten einen Ventilator jeder Hauptgalerie weiter vor; in der rechten Galerie stellten wir ihn in der früheren Pulverkammer des Rameaus 3, von wo die Rameaus 12, 34 und die neue Quergalerie 26 ausgingen, auf; in der linken Hauptgalerie fand er seinen Platz beim Durchbruch der Quergalerie 5 in der Galerie nahe beim Rameau 6.

Endlich hatten unsere Mineure das Rameau 6 in den Trichter a 7 hindurchgeführt, was mit Hilfe der Galerie, welche bereits auf dem rechten Flügel in den Sappenschlag 46 ausmündete, einen kräftigen Luftstrom durch alle Rameaus bewirkte, und uns außerdem noch die große Bequemlichkeit bot, aus den Trichtern jetzt ohne Weiteres in die Gallerien, und umgekehrt gehen zu können, ohne erst lange die hinter der 3ten Parallele liegenden Entrees der Gallerien aufsuchen zu müssen.

Die Rameaus erreichten jetzt ungefähr folgende Länge: das Rameau 6: 9 Ruthen von der Hauptgalerie ab; Rameau 49: 6 Fuß vom Rameau 29 ab; Rameau 48: 6 Fuß vom Rameau 5 ab; Rameau 43: 4 Ruthen vom Rameau 13 ab; Rameau 50: 3 Fuß von der Hauptgalerie ab; Rameau 12: $6\frac{1}{2}$ Ruthen vom Rameau 26 ab; Rameau 18: 9 Fuß vom Rameau 2 ab; Rameau 42: 4 Ruthen vom Rameau 32 ab.

Vom 2. zum 3. August.

Um 11 Uhr Abends und $\frac{1}{2}$ 2 Uhr Morgens sprengte der Feind auf unserem linken Flügel 2 Defen d 48 und d 49 zwischen dem großen

Trichtern a 59 und a 75 (siehe Taf. II. Fig. 5); ihre ganze Wirkung beschränkte sich in der theilweisen Zerstörung des Rondengangs dem ersteren Trichter gegenüber. Die Geschosse verwundeten während der Nacht 3 Mineure und einen Hülfсарbeiter in den Trichtern; einer dieser Mineure erhielt eine Streifwunde am Arm von einer Bombe, welche in den Schacht fiel, den er abtäufte; der Zünder der Bombe verbrannte ihm den Schenkel, aber er konnte noch zeitig genug den Schacht verlassen, bevor das Geschöß plakte.

Am Morgen fanden wir im Trichter d 48 den Leichnam des Mineurs, welchen wir in der Zeit vom 25. zum 26. Juni dort verloren hatten.

Die russische Gallerie, gegen welche wir bereits die Explosionen a 77 (am 30. Juli) und a 80 (am 2. August) gerichtet hatten, wurde von Neuem durch einen Schacht bloßgelegt; wir legten jetzt 5 Ctr. Pulver hinein und gaben um 7 Uhr das Zeichen zum Feuer. Die Explosion a 81, welche dadurch entstand, warf Steine weit in die Tranchéen hinein; diese brachten einem Offizier und 2 Mann Wache leichte Wunden bei; auch förderte die Explosion russisches Minenholz und die Brettstücke eines Kastens, in welchem Pulver enthalten gewesen, ans Tageslicht.

Der feindliche Mineur erschien wieder vor den drei letzten Trichtern d 49, d 48, a 81, links von a 78 und rechts von a 60. Unsere Absicht war, ihn ruhig so lange auf den Flanken gewähren zu lassen, als sich seine Minengänge nicht gefahrdrohender gestalteten.

Wir stellten Ventilatoren auf, vollendeten oder erweiterten alle Theile von 6, 5, 41, 13, 26 der neuen Querverbindung, um bequemer und schneller hindurchgehen zu können.

Um 11 Uhr Nachts sprengte der Feind einen Ofen d 50 zwischen d 59 und a 75. Einer unserer Horchposten wurde halb verschüttet, aber sofort von seinen Kameraden wieder von der Erde befreit; er trug nur einige leichte Quetschungen davon. Das Pulvergas drang in das Rameau 42, wo ein Mineur für einige Augenblicke durch dasselbe betäubt wurde.

3 Hülfсарbeiter wurden in den Trichtern verwundet.

In der Nacht warf die Festung viele Granaten in die 4te Parallele; die auf ihrem Revers erbauten gedeckten Unterkunftsräume, jetzt bereits

10 Stück, leisteten der Trancheewache große Dienste; sie zählte trotzdem 10 Tote und 6 Verwundete.

Um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr Abends sprengten die Russen einen Ofen d 51 links von a 75. Ein Sergeant und ein Mineur wurden verwundet; die Explosion bewirkte einen deutlich hervortretenden Einschnitt in die Erdbrustwehr.

Die durch diesen Einschnitt angedeutete Richtung zu verfolgen, lag aber nicht in unserer Absicht; wir wollten uns hingegen nach rechts, nach der Kapitale des Bastions hin, wenden, um in der Verlängerung der unter den Berhauen liegenden Trichter vorzugehen und durch einen Laufgraben, welchen eine Reihe von überladenen Schächten bilden sollte, die Erdmasse zwischen a 75 und a 76, welche voll von russischen Defen war, vom Glacis abzutrennen.

Vom 6. zum 7. August.

Um halb vier Uhr des Morgens sprengte der feindliche Mineur vor und links von a 76 einen Ofen d 52. Die Explosion schleuderte Minenholz und Thon bis in den Trichter a 78, jedoch ohne uns den geringsten Schaden zuzufügen. Wir nahmen an, daß dieser Ofen nur deshalb gesprengt wurde, weil der Feind besorgte, daß wir ihn durch unsern rechts vorgetriebenen Minengang abschneiden könnten.

Der Durchgang vom Rameau 6 zum Trichter a 7 war endlich mit Rahmen von $3\frac{1}{2}'$ à $3'$ Weite, welche dergestalt eingebaut waren, als ob sie eine Wendetreppe bilden sollten, hergestellt. Die Luft strömte in reichlicher Fülle in alle unsere unterirdischen Gänge, und die Lichter brannten auch überall sehr gut. Somit konnten wir jetzt die Rameaus 39, 12, 18 fertig entdämmen und in denselben wieder vorgehen, wie gleichfalls in den Rameaus 49, 42, 48, 50 und in der linken Hauptgalerie.

Eine zu einem gedeckten Unterkunftsraum eingerichtete Traverse wurde in der linken Kommunikation am Rande des Trichters a 4 erbaut; sie fing die Kugeln auf, welche vom Mastbasion kommend, bisher in die Kommunikation gefallen, nachdem sie vorher die Brustwehr der 4ten Parallele abgekämmt hatten.

Vom 7. zum 8. August.

4 Ruffen kamen in der Nacht, um den Trichter a 59 zu recognosciren; die Dunkelheit verhinderte es, sie früher zu sehen, als in dem Augenblick, wo sie in vollem Laufe kehrt machten.

Vom 8. zum 9. August.

Um 7 Uhr Abends sprengten wir einen Schacht a 82 mit 6 Ctr. Pulver, rechts vom großen Trichter a 75; gleich nach der Explosion setzten wir den Mineur neben dem neu entstandenen Trichter wieder zur Abtäufung eines neuen Schachtes an.

Kurze Zeit darauf hörten wir, 6' bis 8' links von diesem letzteren Punkte, den Feind laden und verdammen; die Explosion d 53 fand um Mitternacht statt. Sie schüttete unsern im Bau begriffenen Schacht im Trichter a 82 wieder zu; der Mineur Géraud, welcher ihn abtäufte, und sich gestäubt hatte, ihn zu verlassen, als man ihm mittheilte, daß der Feind zu arbeiten aufhöre, wurde aufrecht stehend vollständig verschüttet. Obgleich der Feind den Ort der Explosion mit Wurfgeschossen übergoss, eilten dennoch der Lieutenant Gallois, ein Unteroffizier und mehrere Mineurs mit edelmüthiger Aufopferung hinzu und gruben nach 2stündiger mühsamer und gefahrvoller Arbeit den ic. Géraud aus der Erde heraus; lebend, aber ganz zerschlagen wurde er ins Lazareth gebracht.

Um 4 Uhr Morgens sprengten wir einen Schacht mit 6 Centnern Pulver links von der Gruppe vor dem Trichter a 76; der entstandene Trichter a 83 rückte allerdings in der Richtung des Trichters a 82, wohin wir vorzugehen beabsichtigten, vor, die Explosion verschüttete uns aber dergestalt die kleine Kommunikation nach rückwärts, daß wir den ganzen Tag hindurch nicht in den Trichter a 83 zu gelangen vermochten.

Als wir 2 neue Schächte vor Trichter a 75 abtäuften, fand der Mineur in dem rechts liegenden frisches Menschenfleisch; wir zogen daraus den Schluß, daß eine unserer vorhergehenden Explosionen, a 82 oder a 75, irgend eine feindliche Gallerie getroffen haben mußten.

Sobald als diese beiden Schächte eine ausreichende Tiefe erlangt hatten, brachten wir 6 Centner Pulver in einen jeden derselben, weil wir den Feind in unmittelbarer Nähe gehört hatten. Aber in demselben Augenblick, wo wir die Arbeiter und die Trancheewache zurückziehen wollten, sprengten die Russen einen Quetscher d 54, welcher unsern rechts liegenden Schacht über den Haufen warf, die Zündleitung zerriß und die Explosion desselben unmöglich machte. Es war das erste Mal, daß die Russen unser Pulver verschüttet hatten; der links liegende Schacht flog einen Augenblick später, um 3 Uhr Nachmittags, in die Luft. Der Trichter a 84 mit steilen Böschungen nach der Festung entstand durch diese Explosion; der Feind war zurückgedrängt.

Vom 9. zum 10. August.

Die verschüttete Pulvermasse konnten wir trotz vielfacher Nachforschungen nicht wieder auffinden; die feindlichen Wurfgeschosse belästigten uns hierbei sehr und verwundeten 2 Mineure und einen Hülfсарbeiter.

Der feindliche Mineur arbeitete ab und zu rechts vom Trichter a 75, links von a 83 und vor a 78.

Wir begannen das Rameau 51 am Ende des Rameaus 26, um unsere beste Descente, auf dem äußersten rechten Flügel, gegen die Minengänge des Feindes zu schützen, welche vor dem Trichter a 60 gehört wurden. Alle übrigen Arbeiten gingen ihren ruhigen Gang fort.

Vom 10. zum 11. August.

Im Trichter a 83 täuften wir einen neuen Schacht ab, desgleichen im Gange, welcher von Trichter a 75 ausging und nach rechts vorgriff. Der Durchgang zum Trichter a 83 wurde gleichfalls hergestellt. Eine Bombe fiel in den Schacht des Trichters a 83; sie platzte, als der Mineur sich schnell aus demselben entfernen wollte, und verwundete ihn schwer.

Trotz dieses Feuers wurden die beiden genannten Schächte vollendet und jeder mit $5\frac{1}{2}$ Centner Pulver geladen. Die Minen spielten um $\frac{1}{2}$ 7 Uhr Morgens. Die linke, a 85, höhle den Trichter sehr aus, hatte aber das verschüttete Pulver nicht mit anzuzünden vermocht;

die rechts befindliche, a 86, griff mit ihrem Trichterrande beim Trichter a 75 über den alten Trichter a 83 hinaus; ihre Explosion warf außerdem eine große Menge Steine in die russischen Einnistungen und ins Mastbasion. Wir stellten die Kommunikationen her und täuften sofort 2 neue Schächte ab.

Den Mineur behinderten fast überall Felsgestein oder Erdrutschungen bei seinem Vorgehen in den Gallerien 42, 39, 48, 50, 12, 18 und in der linken Hauptgalerie; dennoch hofften wir einige Gallerien weit genug vortreiben zu können, um wirksame Minen in denselben anlegen zu können.

Der feindliche Mineur war nur zwischen a 59 und a 81 zu hören; deshalb wurde unsererseits in dem Rameau 42 und in der Hauptgalerie mit Vorsicht gearbeitet, d. h. wir beschränkten die Arbeiterzahl, arbeiteten möglichst lautlos und hielten die Rettungstau bereit. Im Trichter a 85 fanden wir Ueberreste von Zündwurft aus getheerter Leinwand; sie schienen andeuten zu wollen, daß die Russen, unabhängig von ihren unterirdischen Minenöfen, auch noch Pulver dicht unter der Erdoberfläche anzubringen pflegten.

Vom 11. zum 12. August.

Zwei neue Schächte, mit 5 und 6 Ctr. Pulver geladen, wurden um $\frac{1}{2}$ 5 Uhr Morgens in den oberirdischen Gängen gesprengt, welche auf einander zugingen; durch die Trichter a 87 und a 88 griffen sie wieder weiter vor.

In der Nacht wurde ein Mineur und ein Hülfсарbeiter in den Trichtern verwundet.

Vom 12. zum 13. August.

Der feindliche Mineur erschien wieder auf verschiedenen Punkten seines Terrains. Wie früher, arbeitete und ruhte er abwechselnd. Auch hörten wir ihn im Innern des Rameaus 43, wo unsererseits nicht gearbeitet wurde, weil wir hofften, durch die beiden oberirdischen Schläge die Erdmasse, welche vor diesem Rameau sich befand, abzuschneiden. Um $\frac{1}{2}$ 4 Uhr Nachmittags, am 13., sprengten wir eine Ladung von 8 Centnern Pulver links vom rechten Schläge; diese Mine griff durch den Trichter a 89 in den Felsen ein.

Vom 13. zum 14. August.

Die Trichter, welche auf der Kapitale des Mastbassions vorrückten, waren in dieser Nacht auch das besondere Ziel aller feindlichen Hohl- und Wurfgeschosse; zu wiederholten Malen verschütteten die Geschosse die Schächte, welche wir in diesen Trichtern abtäufsten; auch konnte deshalb keiner vor Tagesanbruch fertig werden. Eine Bombe fiel in den Schacht des Trichters a 89; der Mineur, welcher in demselben arbeitete, konnte sich aber noch mit heiler Haut davon machen, bevor ihre Explosion erfolgte.

Auf unsere Bitten zerstörte die Artillerie durch ihre Geschosse ein Observatorium, welches der Feind in der letzten Nacht auf der Brustwehr des Mastbassions aus 3 bis 4 Schanzkörben erbaut und mit Sandsackscharten gekrönt hatte; hinter dieser Maste stehend vermochte der Russe unsere sämtlichen Trichter vollständig einzusehen, es konnte ihm mithin keine Maßnahme, welche unsererseits ins Werk trat, entgegen.

Um 9 Uhr Morgens flog eine feindliche Mine d 55 auf dem rechten Flügel der Gruppe der Trichter a 83—89 auf. Die Mineure, welche an einem Schacht im Trichter a 89 arbeiteten, hatten sich kurz vorher aus dem Trichter wegbegeben, weil sie den Feind nicht mehr arbeiten hören; deshalb hatten wir kein Menschenleben zu beklagen und nur den kleinen Zugang zu den Trichtern a 83—89, welcher verschüttet wurde, wieder herzustellen.

Im Rameau 43 gingen wir wieder vorwärts, indem wir nach rechts eine kleine Wendung machten. Die Rameaus 12 und 18 waren in ihre Trichter eingelaufen; hier wurden Luftschlotte angebracht und diese, zum Schuß gegen den Bombenschlag, mit Faschinen bedeckt. Der Mineur ging mit diesen Rameaus jedoch in dem am wenigsten durchgewühlten Erdboden in den Trichtern weiter vor.

Vom 14. zum 15. August.

Um 48 Uhr Abends sprengten wir die Ladung eines Schachtes von 5 Centner, welcher in dem linken Schlage lag, in die Luft; die Mine unterwühlte den Felsen durch den Trichter a 90.

Die Russen gaben um 11 Uhr eine Antwort darauf, indem sie einen weiten und tiefen Trichter d 56 fast außerhalb der Trichterbrustwehr rechts von a 59, sprengten; unsere Kommunikation nach rückwärts und diejenige, welche zum Trichter a 59 führte, waren durch diese Explosion wenig beschädigt; die Erschütterung wurde in den Rameaus 42 und 49 lebhaft wahrgenommen, verursachte aber nicht den geringsten Schaden. In diesen Gallerien betrieben wir die Arbeit nach Kräften.

Der Feind sprengte um $\frac{1}{2}$ 2 Uhr Morgens einen 2ten weniger großen Trichter d 57 vor und links vom Trichter a 76. Einige Steine wurden durch diese Explosion in den Durchgang geworfen, welcher von a 76 nach 89 führt, aber auch sofort wieder weggeräumt. Kleine Erdrutschungen fanden an der Tete der Rameaus 50 und 12 statt; im Rameau 43 verlöschten sämtliche Lichter.

Um 8 Uhr zündeten wir 2 Ladungen von $7\frac{1}{2}$ Centner Pulver in Schächten von 11' bis 12' Tiefe unter dem Erdboden; die Trichter a 91 und a 92, welche sich durch diese Sprengungen ergaben und fast in einander liefen, rückten um ein Wesentliches weiter vor. Die erste Explosion entwickelte weit mehr Dampf und hatte eine höhere Minenfarbe, als die 2te. Die in der Nähe der ersteren seit dem 9. August vergrabene Pulvermasse hatte vielleicht Feuer gefangen. Erst eine Stunde nach diesen Explosionen, welche ziemlich entfernt vom Rameau 43 lagen, drangen die Pulvergase in dieses, wo sie 2 Mineure betäubten und uns veranlaßten, die Arbeit für den Augenblick einzustellen.

Um 3 Uhr Nachmittags sprengten die Russen noch einen Ofen. Diese Explosion d 58 verschüttete den Schacht, welchen wir im Trichter a 92 angelegt, aus welchem wir aber die Arbeiter, da er fertig war, kurz vorher zurückgezogen hatten. Der Trichter d 56, welchen der Feind am gestrigen Abend auf unserm linken Flügel gesprengt, wurde durch einen Gang mit unserm Trichter a 59 verbunden; auch täuften wir in dem Trichter d 56 einen Schacht ab. Dies geschah auch noch an mehreren anderen Punkten.

Steinwürfe hatten 2 Hülfсарbeiter verwundet.

Vom 15. zum 16. August.

Der Contremineur erschien wieder beim Trichter d 56. Am 16., um 1/5 Uhr Morgens, feuerten wir gegen ihn 5 Centner Pulver ab. Die Sprengung, a 93, vergrößerte den Trichter, in welchem sie stattfand und vernichtete den Feind.

Im Rameau 42 fanden wir mehrere russische Rahmen und neue Ueberreste elektrischer Zündleitungen, von denen ein Theil mit Gutta-percha, ein anderer mit grobem Hanf umwickelt war.

Vom 16. zum 17. August.

Um 1 Uhr Morgens sprengten die Russen den Ofen d 59 vor Trichter a 76, auf dem rechten Flügel unseres rechts liegenden Schlanges. Unsere Mineure hatten sich gerade aus dem Trichter a 92 wegbegeben, wo sie einen 8 Fuß tiefen Schacht abgetäuft; deshalb wurde Niemand durch diesen Schuß getroffen und nur der Verbindungsgang zwischen den Trichtern a 78 und a 83—92 von der umher geschleuderten Erdmasse überschüttet.

Am Tage waren die Trichter durch das heftige feindliche Geschützfeuer fast nicht zugänglich; wir ließen nur die Sockelposten in denselben. Auch wollten wir eine Minensprengung nur bei dringendster Nothwendigkeit erfolgen lassen.

Vom 17. zum 18. August.

Die Russen warfen während der Nacht Bomben in großer Masse auf den Schlag, welcher im Trichter a 92 sein Ende nahm; diese Geschosse thaten aber keinen weiteren Schaden, als daß sie die Schächte verschütteten, welche wir hier abgetäuft hatten.

Bei den Trichtern beschränkten wir uns darauf, die offenen Breschen in der Brustwehr zu schließen, die Kommunikationen, Descenten, Unterkunftsräume etc. in Stand zu halten; unter der Erde gingen wir in den Rameaus 42, 43, 12, 18 und 51 weiter vor.

Vom 18. zum 19. August.

Um 6 Uhr Abends sprengten die Russen den Trichter d 60 zwischen den Trichtern a 76 und a 78. Durch denselben ging ein Theil eines

Gangs, welcher vom Trichter a 78 nach der Trichtergruppe a 83—92 führte, mit in die Luft.

Augenblicklich täuften wir in diesem neuen Trichter d 60 einen Schacht ab; dieser erlangte vor Tagesanbruch bereits eine Tiefe von 12' 8'' unter dem Horizont.

Eine Pulverkammer wurde am äußersten Ende des 6 Ruthen langen Rameaus 42 angelegt.

Am 19. Morgens wurden ein Unteroffizier und 4 Hülfсарbeiter durch Steinwürfe verwundet.

Unsere äußeren und inneren Arbeiten gingen ihren geregelten Gang fort.

In die Kammer des Rameaus 42 brachten wir 24½ Ctr. Pulver; darauf verbämmten wir dies Rameau auf eine Länge von 4 Ruthen. Diese Arbeit beschäftigten unsere Arbeiter sämmtlich bis Mitternacht.

Darauf stellten wir einige Mineure zum Abtäufen von Schächten in den Trichtern an; die Russen bewarfen aber den rechten Schlag bei Trichter a 92 lebhaft und zwangen oft die Mineure, das Feld zu räumen. Dieses hartnäckige und anhaltende Feuer verrieth deutlich die Absicht des Feindes, unser Vorrücken auf der Kapitale des Maffbassions nach Kräften zu verhindern.

Um 5 Uhr Morgens sprengten wir den großen Ofen am Ende des Rameaus 42; er erzeugte einen weiten Trichter, a 94, welcher ungefähr 16 Fuß tief und sehr ausgehöhlt war. Selbstverständlich hatten unser Kondengang, die Verbindungsgänge der Trichter unter einander, die 2te Descente des linken Flügels durch diese Explosion gelitten. Wir stellten sogleich Arbeiter zur Ausbesserung dieser Schäden an.

Unter der Erde setzten wir die Rameaus 43, 12, 18 und 51 fort.

Die Mineur-Compagnie erhielt den Befehl, zu einem anderen Minenkrieg, auf dem rechten Flügel des Angriffs der Festung, abzugehen; sie wurde durch die 4te Compagnie des 1sten Bataillons des 3ten Regiments, welche soeben von Frankreich angelangt war, ersetzt. Capitain Regad commandirte dieselbe. Unser Personal an Offizieren, Unteroffizieren und Soldaten war dadurch größtentheils erneuert worden, und hatte nur noch eine kleine Zahl alter Mineure; diese mußten wir in 2 Detachements theilen. Zur Fortsetzung des

Minenkrieges vor dem Mastbastion blieben uns: 4 Offiziere, 5 Unteroffiziere, 10 Korporäle und 170 Sappeure. Der dienstthuende Offizier sollte an jedem Tage um 3 Uhr Nachmittags, die Unteroffiziere und Gemeinen um 6 Uhr Abends und 6 Uhr Morgens abgelöst werden; zu jeder Ablösung stellten sie 1 Sergeanten, 2 Korporäle und 34 Sappeure; somit war jeder Mann von 60 Stunden 12 auf Arbeit. Außerdem erhielten wir noch 60 Hülfсарbeiter der Infanterie. Der Kapitain Regad wurde dem Kommandeur Tholer zur Leitung des Minenkrieges an Stelle des Kapitains Berrier beigegeben, welcher mit seiner Mineur-Compagnie zu den Angriffsarbeiten des Malakoff eilte.

Vom 20. zum 21. August.

In den Trichtern erhielten wir uns defensiv. Unter der Erde nahmen wir die Verdämmung des Rameaus 42 heraus, setzten an Stelle mehrerer, an der Tete der linken Hauptgalerie von unserer eigenen Explosion a 94 zertrümmerten, neue Rahmen, und trieben die Rameaus 30, 39, 48, 12, 18 und 51 weiter vor.

Im Rameau 30 waren wir auch wieder vorgegangen, um dem feindlichen Mineur, für den allerdings undenkbaren Fall, den Weg zu vertreten, daß er die Batterie Nr. 24 bis erreichen sollte, welche auf dem linken Flügel der dritten Parallele lag. Unsere Horchposten vernahmen kein beunruhigendes Geräusch, weder in dieser Batterie, noch in den Steinbrüchen vor ihrer Brustwehr. Da aber die Artilleristen auf ihrer Meinung beharrten, daß der Feind sie unterminire, so unterzogen wir uns der Arbeit im Rameau 30, um sie zu beruhigen.

Um 4 Uhr Morgens sprengten die Russen einen Ofen d 61 außerhalb unseres äußersten rechten Flügels. Die Explosion verschüttete aber zum Theil die auf dem rechten Flügel liegende Trichter-Descente, und rief einen Erdsturz an der Tete des Rameaus 51, welches nicht bekleidet war, hervor. 2 Mineure wurden in dieser Gallerie so minenkrank, daß sie ins Lazareth gebracht werden mußten. 8 Mann der Trancheewache erhielten durch Steinwürfe der Minengarbe Wunden.

Ein Hohlgeschos, welches aus den Angriffsbatterien abgefeuert auf die Brustwehr der 4ten Parallele fiel, erzeugte durch seine Sprengung eine Bresche in derselben.

Vom 21. zum 22. August.

Heute waren wir in denselben Nameaus, wie gestern, und in den oberirdischen Kommunikationen thätig. Den russischen Mineur hörten wir an verschiedenen Stellen; am nächsten schien er zwischen dem Trichter a 76 und a 78 und rechts vom Nameau 43 zu sein.

Um 3 Uhr Nachmittags feuerte der Feind einen Quetscher d 62, vor dem Trichter a 94 ab; die Wirkung dieser Sprengung beschränkte sich lediglich auf eine Erschütterung, welche man in der linken Hauptgallerie, und in den benachbarten Nameaus 42 und 39 verspürte.

Vom 22. zum 23. August.

Auf der Erdoberfläche verhielten wir uns defensiv, weil uns nach Abgang der Mineur-Compagnie zu wenige, genügend ausgebildete Leute blieben, um unter dem feindlichen Feuer schnell und leicht Schächte abzutäufen und zu laden. Somit blieb auch der Feind fortwährend Herr der Erdmasse, welche wir durch die Vereinigung der beiden offenen Schläge, die auf die Kapitale des Mastbastions zgingen, vom Glacis abtrennen wollten; er ging sogar in derselben weiter vor, als wir seine Flanken nicht mehr bedrohten. Wir sahen uns dadurch genöthigt, ihn in der Front anzugreifen, und täuften deshalb mit großer Vorsicht eine Pulverkammer am äußersten Ende des Nameaus 43 ab, welches wir noch in Reserve hatten.

Der Feind schoss um $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens einen Quetscher d 63, links und vor dem Trichter a 94 ab; die auffliegenden Erdtheile verschütteten zum Theil den Trichter a 94, wie auch den Zugang zum benachbarten Trichter a 59.

Wir arbeiteten an der Wiederherstellung der Kommunikationen, und gingen unterirdisch im Nameau 30 weiter vor, setzten wieder einige neue Rahmen an Stelle zertrümmerter (durch die Explosion a 94), umgingen die Felsblöcke und diejenigen Stellen, wo der Boden fortwährend rutschte, in den Nameaus 39, 12, 18, erweiterten diese letzteren, und räumten das Nameau 51 auf.

Vom 23. zum 24. August.

Um $\frac{1}{2}$ Uhr Nachts sprengten die Russen einen Ofen im Trichter a 9, auf unserem linken Flügel, wo sie seit Beginn des Minenkrieges

noch niemals ihre Gegenwart bekundet hatten. Diese Explosion erzeugte einen Trichter, d 64, von 19 Fuß Durchmesser und $9\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe. Die Minengarbe flog, ähnlich der einer Steinmine, gegen die 4te Parallele und die linke Kommunikation, und verwundete 11 Mann der Trancheewache. Ein Grenadier, welcher hinter der Erbbrustwehr in einer Einnistung, gerade am Orte der Explosion, sich befand, wurde mit in die Luft gerissen und dann aufs Glacis geworfen; dort blieb er, mit gebrochenen Beinen und mit schweren Steinen bedeckt, liegen. Augenblicklich ging ein Korporal der Grenadiere des 18. Linien-Regiments, Namens Poncelet, welcher sich bereits oft durch seine Tapferkeit und seine aufopfernde Hingebung ausgezeichnet hatte, unter einem Hagel feindlicher Geschosse auf ihn zu, befreite ihn von den Steinen und trug ihn in die Parallele.

Wir konnten unmöglich dem Feinde gestatten, auf diese Weise noch oft Defen zu sprengen, deren Explosionen unsere linke Kommunikation, welche stets voller Leute war, mit Steinen überschütteten; deshalb täufsten wir sogleich einen Schacht im Trichter d 64 ab und machten gleichzeitig im Nameau 29 einen Aufbau; in diesem setzten wir das Nameau 52 an, welches gegen die Flanke des offenen Schlanges, die sich auf eine so drohende Weise kundgethan hatte, vorrücken sollte.

Alle äußeren und inneren Arbeiten auf dem rechten Flügel wurden, mit Ausnahme des Nameaus 51, fortgesetzt, da feindliche Explosionen auf dieser Seite nur wenige Nachtheile zufügen konnten. 2 Mineure wurden durch Bombensplitter verwundet.

Vom 24. zum 25. August.

Bei Einbruch der Nacht zog man die Arbeiter aus den Nameaus 29 und 52, wie aus den darüber liegenden Trichtern, zurück, weil ganz deutlich eine feindliche Verdämmung auf der rechten Seite des Nameaus 52 gehört worden war. In den Nameaus 30, 42, 39, 12 und 18 und in der linken Hauptgalerie wurde die Arbeit fortgesetzt.

Auch ließ sich der Feind an verschiedenen andern Punkten, namentlich rechts vom Nameau 43 und in den Verhauen vor a 83, hören.

Um 11 Uhr Morgens feuerte er auf dieser letzteren Stelle einen Quetscher d 65 ab, welcher keine andere Wirkung verursachte, als den Felsen zu erschüttern.

Der Trichter d 61, auf unserm äußersten rechten Flügel, hatte für einen Beobachtungsposten eine so günstige Lage, daß wir ihn mit einer Korbreihe nach der Festung zu gekrönt und ein Bankett für Tirailleurs dahinter hergestellt hatten. Aber bald wurde der Befehl gegeben, ihn zu verlassen und die Tirailleurs weiter zurück in die Einnistung Nr. 44 aufzustellen. Das Couronnement des Trichters d 61 gereichte nunmehr eher zum Schaden, als zum Nutzen; auch stopfte man die Löcher, welche das Festungsgeschütz bereits Vormittag in demselben gemacht hatte, wohlweislich nicht wieder zu.

Um 3 Uhr Nachmittags sprengten wir gleichzeitig 2 Schächte im Trichter d 64 in die Luft; der eine war mit 8, der andere nur mit 6 Centner Pulver geladen, (weil letzterer den Rameaus 29 und 52 zunächst lag). Ihr gemeinsamer Trichter, a 95—96, erreichte eine Tiefe von 12' 8"; die Thonschicht war in demselben aufgedeckt; der Feind ließ sich nicht mehr hören. Die Explosion warf einige Steine bis in die Batterie Nr. 25, wo ein Mann der Wache leicht verwundet wurde. Unsere Kommunikationen auf dem linken Flügel, welche vor dieser doppelten Explosion ein wenig gelitten hatten, wurden Morgens wieder in die gehörige Verfassung gebracht.

Im Innern unserer Gallerien hörten wir den Feind links vom Rameau 18, desgleichen rechts und sehr nahe vom Rameau 43, wo er die ganze Nacht hindurch vorsichtig und geräuschlos, einige 30 Fuß entfernter aber mit viel Geräusch arbeitete, jedenfalls in der Absicht, uns zu täuschen.

Jetzt glaubten wir den Augenblick gekommen, wo wir das Rameau 43 laden mußten; wir brachten deshalb, so leise als möglich, 20 Centner Pulver in seine Kammer, und verdammten das Rameau auf eine Länge von 44½ Fuß.

Während dieser Arbeit räumten wir im Trichter d 60, wo man den Feind weit deutlicher, als im Rameau 18 hörte, den Schacht aus und legten, gleichfalls möglichst geräuschlos, 6 Centner Pulver in denselben; seine Verdämmung geschah darauf, wie gewöhnlich, auf der

einen Seite mit Sandsäcken, auf der anderen mit Steinen und Sprengstücken von Geschossen.

Vom 26. zum 27. August.

Um 10 Uhr Abends wurden der Ofen des Rameaus 43 und gleichzeitig der des Schachts im Trichter d 60 gezündet. Der erstere erzeugte den weiten, bis zur Thonschicht tief ausgehöhlten Trichter. In dem Thon fand man das Ende eines russischen, nicht bekleideten Minengangs und eine Offiziermütze.

Der Schacht hatte versagt, weil die Bickford'sche Zündschnur mit der andern Zündschnur schlecht verbunden worden war.

Der Feind kam mittlerweile dem Schacht so nahe, daß wir es für gerathen hielten, nur 2 Leute die Verdämmung wegnehmen, die Zündleitung erneuern und alsdann wieder verdämmen zu lassen; auch entfernten wir die Mineure aus den Rameaus 12 und 18.

Endlich flog, um 5 Uhr Morgens, der Schacht in die Luft und bewirkte durch seine Ladung einen großen Trichter a 98, in welchem wir so viel russisches Minenholz fanden, daß wir einen Wagen vollkommen damit beladen konnten.

In den Minengängen 30, 52, 42, 39, 12, 18 und in der linken Hauptgalerie setzten wir die Arbeit fort, oder nahmen sie wieder auf. Die oberirdischen Schläge und Gänge, welche unsere eigenen Explosionen beschädigt hatten, setzten wir wieder in Stand.

Die Genieoffiziere, welche seit Kurzem erst bei den Minen angestellt waren, wunderten sich, da sie das schwierige Vorgehen in den Gallerien erkannten und bemerkten, wie wenig Terrain wir durch die Explosion eines Schachtes gewannen, daß wir nicht der Methode nachgingen, (welche bereits mehrmals versucht wurde, den 2. Juni) welche darin bestand, Rameaus von den Trichtern aus vorzutreiben. Der Thatbestand war aber, daß, seit dem Beginn des Minenkrieges, ein solches Vorgehen niemals so viel Erfolg versprach, als gerade jetzt; die Trichter a 94 und a 97 waren nämlich tief, fast völlig frei von Felsblöcken; auch ließ sich die Thonschicht in denselben deutlich erkennen. Deshalb setzten wir jetzt in jedem dieser Trichter eine holländische Rahmengallerie an.

Der Zustand und die Längen der Gallerien war, wie nachstehend verzeichnet ist:

Rameau 30 war 11 Ruthen 8 Fuß lang; Rameau 6 war fertig und vollendete die neue Quergallerie. Rameau 52 war 12 Fuß 8 Zoll lang; Rameau 42 war auf eine Länge von 19 Fuß vom Rameau 32 ab, die linke Hauptgallerie auf eine Länge von $8\frac{1}{2}$ Ruthen von der Quergallerie 5 ab wieder hergestellt; Rameau 39 war von der Verdämmung befreit und auf eine Länge von 5 Ruthen wieder klar. Rameau 48 war auf eine Länge von 19 Fuß von Gallerie 5 ab aufgegeben worden; Rameau 50 desgleichen bei derselben Länge; Rameau 12 war wieder hergestellt und 7 Ruthen 8 Zoll weit vorgetrieben; Rameau 34 bei einer Länge von $9\frac{1}{2}$ Ruthen von Rameau 26 aufgegeben; Rameau 26 war fertig und hatte einen Aufbau nach rechts. Rameau 13 war wieder hergestellt. Rameau 43 war nach der Explosion liegen geblieben; Rameau 18 war von seiner Verdämmung gereinigt und auf eine Länge von 2 Ruthen 8 Zoll vom Rameau 34 ab wieder aufgeräumt.

Vom 27. zum 28. August.

Um 5 Uhr Abends sprengte der Feind einen kleinen Trichter, d 66, auf unserem rechten Flügel zwischen Trichter a 78 und a 60. Die Explosion verschüttete halb einen Hockposten, welcher jedoch sofort wieder aus der Erde herausgezogen wurde, und nur geringe Quetschungen davon trug. Eine 2te Explosion, d 67, fand um 6 Uhr statt. Die Mine spielte auf unserm äußersten rechten Flügel und unter dem Rande des Trichters d 61. Die bisher noch aufrecht stehenden Körbe des hier befindlichen Couronnements, welche unser Feuer aus der Einnistung Nr. 44 stets wegen der geringeren Uebersicht behindert hatten, wurden umgeworfen, auch die auf dem rechten Flügel liegende Trichterdescente zum Theil verschüttet. Um 9 Uhr Abends sprengte der Feind noch einen Trichter d 68, links und außerhalb der Erdmasse des Trichters a 94. Seine Minengarbe verwundete 4 Hülfсарbeiter. Eine 4te Explosion des Feindes, d 69, fand um $\frac{1}{4}$ 4 Uhr Morgens vor a 78 statt; sie bewirkte einen sehr kleinen Trichter und hatte keinen anderen Erfolg, als einen unserer Schächte zu verschütten.

Da diese 4 feindlichen Schüsse in einer Nacht und mit so geringer Begründung erfolgten, konnten wir daraus sehr wohl die Folgerung ziehen, daß der Feind durch unsere beiden Sprengungen a 97 und a 98 sehr gelitten haben mochte, wenn wir sonst nicht noch andere sehr deutliche Beweise davon gehabt hätten.

Unsere Mineure setzten in jedem der neuen Rameaus in den Trichtern a 94, a 97 nur 3 Rahmen.

Rameau 30 rückte 10 Ruthen 7 Fuß, von der linken Hauptgalerie ab, vor; nur die Artilleristen hörten noch in der Batterie Nr. 24 bis und in den Steinbrüchen vor derselben unterirdisches Geräusch, und da sie in ihrer Ansicht beharrten, daß die Batterie in die Luft fliegen würde, so täuschten wir jetzt 2 Schächte ab: den 1sten Nr. 53 in dem ersten Sortie aus der linken Kommunikation, zwischen der 3ten und 4ten Parallele; den 2ten, Nr. 54, in der Batterie selbst. Wir beabsichtigten, die Batterien Nr. 24 bis und Nr. 52 durch Rameaus vollständig zu umgeben, und so unseren Artilleristen vollständig jegliche Besorgniß vor Gefahr zu nehmen.

Vom 28. zum 29. August.

Um ¼10 Uhr Abends sprengten die Russen einen Quetscher, d 70, unter dem Gange, welcher vom Trichter a 78 zu der Trichtergruppe a 89 führt, ohne durch die Explosion einen merklichen Trichter zu erzeugen. 2 Mineure wurden halb verschüttet, aber sofort von ihren Kameraden aus der Erde herausgezogen. Einer war am Kopfe verwundet.

Die Minengänge 30, 52, 42, 39, 12, 18 und die linke Hauptgalerie wurden fortgesetzt.

Den Schacht Nr. 53 gaben wir als ganz unnütz auf.

Die holländischen Rahmengalerien der Trichter a 94, a 97 wurden um 3 Rahmen vorwärts, und um 8 bis 9 Rahmen, (von 3½ à 3 Fuß) nach rückwärts verlängert; diese letzteren Rahmen wurden mit Sandsäcken von oben und an den Seiten umkleidet, so daß sie sichere gedeckte Unterkunftsräume darboten.

Vom 29. zum 30. August.

Der Feind ließ sich hören: 1) einige 30 Fuß links von a 97; 2) vor und rechts von a 76, im Trichter d 70.

Um 12 Uhr Morgens sprengte der Feind einen Ofen d 71, welcher rechts von a 97 lag, wo wir Nichts gehört hatten. Die Explosion warf einen Trichter von 12 Fuß 8 Zoll Tiefe und 32 Fuß Durchmesser auf, und drängte mit den Erdmassen derartig gegen das neu angelegte Rameau im Trichter a 97, daß dies Rameau vollständig zerstört und verschüttet wurde. Wir hatten in diesem Rameau 2 Mineure und 2 Hülfсарbeiter; diese waren lebendig unter den Trümmern begraben und von zerbrochenen Rahmen eingequetscht. Augenblicklich arbeiteten wir an ihrer Befreiung, und dies mit um so größerem Eifer, als wir sie um Hülfe rufen hörten. Nach anderthalbstündiger energischer und mühsamer Arbeit hatten wir unsere 4 Leute frei gemacht; einer derselben war ziemlich schwer verwundet und wurde ins Lazareth gebracht. Die andern 3 hatten jedoch nur leichte Quetschungen und vermochten allein ins Lager zurückzukehren.

Dies Ereigniß benahm uns alle Lust, mit dem im Trichter a 94 in gleicher Weise, wie in a 97, vorgetriebenen und ebenso bedrohten Rameau noch weiter vorzugehen.

Der Schacht 54 in der Batterie Nr. 24 bis hat eine Tiefe von 7 Fuß 7 Zoll erlangt, nachdem 4 Fuß 2 Zoll tief durch Felsgestein und 3 Fuß 5 Zoll tief durch die Thonschicht hindurch gearbeitet worden war. Darauf setzten wir das Rameau 55 in dem Schacht an.

Vom 30. zum 31. August.

Um 6 Uhr Abends verschüttete eine feindliche Explosion, d 72, links vom Trichter a 94 diesen letzteren zum großen Theil, und bedeckte dabei wieder vollständig das Rameau auf, aus welchem wir unsere Leute nach der Explosion d 71 der letzten Nacht gerettet hatten.

So hatten sich also die Rameaus, welche in den Trichtern angelegt wurden, durchaus nicht als vorthellhaft, selbst dann nicht erwiesen, wenn auch keine Felsblöcke sich der Anlage der Gallerien widersetzen; und mußten wir somit wieder zu unserem alten Verfahren, nämlich zu überladenen Schächten und Minengängen, welche sich in der Thonschicht hinzogen, zurückkehren.

Vom 31. August zum 1. September.

Eine Explosion d 73 fand um 3 Uhr Nachmittags fast auf demselben Punkte, wie die letztere, d 72, statt. Sie verschüttete einen

unserer Schächte und warf eine Menge Steine gegen unsere Arbeiter, welche die Rahmen des verlassenen und bereits aufgedeckten Rameaus im Trichter a 94 wegschaffen wollten. 2 Mineure und 2 Hülfсарbeiter erhielten leichte Wunden. Kurz darauf erschien der Feind auf mehreren Punkten.

Um 5 Uhr Morgens sprengten wir die Ladung von 6 Centner Pulver, welche wir in einen Schacht gelegt hatten, der im vorderen Theile des Trichters a 94 abgetäuft worden war. Es entstand daraus der Trichter a 99, welcher nach der Festung zu sehr steil abfiel und eine Menge alten russischen Minenholzes enthielt.

Unsere Mineure entdeckten links vom Trichter a 75 eine russische Gallerie, in welche 2 Rameaus einmündeten; sofort gaben sie sich daran, Pulver so weit als möglich in diese Gallerie zu bringen; ein Erbeinsturz verschüttete aber plötzlich die Gallerie bis zu ihrer Decke und verzögerte die beabsichtigte Sprengung.

Vom 2. zum 3. September.

Da nun unsere neuen Mineure mit der Anlage von Schächten in den Trichtern vertraut geworden waren, vermochten wir auch die beiden Schläge, welche sich auf der Kapitale des Massbastions vereinigen sollten, wieder vorwärts zu bringen. Um 6 Uhr Abends sprengten wir in denselben 2 große Ladungen von je 12 Centner Pulver. Die beiden hierdurch entstandenen Trichter, a 100, a 101, 13' bis 16' tief, waren sich sehr nahe gekommen; der linke hatte Thonröhren frei gelegt, in welchen sich alte gewöhnliche Zündwürst befand.

Um 6 Uhr Morgens sprengten die Russen einen kleinen Ofen, d 74, 50 Fuß links von unserer gestrigen Explosion a 100. Er warf einen kleinen Trichter auf.

Um Mittag zündeten wir eine Ladung von 12 Centnern Pulver in einem Schacht, welchen wir im Trichter a 100 abgetäuft hatten. Diese Sprengung, a 102, brachte unsern linken Schlag um ein Bedeutendes näher an den rechten heran; auch wurden hierbei wieder Thonröhren und russisches Minenholz ans Tageslicht gefördert. In dem Augenblick, als wir das Zeichen zum Zünden gaben, hatten wir den Feind noch in unmittelbarer Nähe des Schachtes gehört.

In den rechts liegenden Schlag fielen die feindlichen Bomben in so großer Masse und mit solcher Genauigkeit des Zieles, daß sie mehrere Male den Schacht wieder zufüllten, welchen wir im Trichter a 101 angelegt und nicht zum gewünschten Ziele führen konnten.

Ein Mineur wurde verwundet.

Vom 3. zum 4. September.

Der feindliche Mineur wurde an mehreren, der Böschung der Trichter a 78 und a 60 sehr nahe kommenden Punkten sowohl von diesen Trichtern aus, als vom Rameau 18 aus, deutlich gehört; deshalb täuften unsere Mineure in diesen Trichtern schnell 3 Schächte ab und luden in jeden 10 Centner Pulver, da nicht Sandsäcke in genügender Anzahl zur Verdämmung aus Unachtsamkeit der Hülfсарbeiter herbeigebracht worden waren, wir aber den Feind, welcher uns auf den Fersen saß, nicht gern entzwischen lassen wollten, so verdämmten wir nur die 2 links liegenden Schächte vollständig. Das Zeichen zum Zünden derselben gaben wir um 6 Uhr Abends. Die Explosionen erzeugten die Trichter a 103 und a 104. Der Feind brach von jetzt ab den Kampf auf dieser Stelle ab.

Der 3te Schacht, welcher rechts und nahe beim Trichter a 104 lag, war von den Explosionen verschüttet und seine Zündleitung zerstört worden. Als bald machten wir den Schacht wieder klar, richteten eine neue Zündleitung her und verdämmten denselben.

Um 5 Uhr Morgens sprengten wir die Ladung und der Trichter a 105, welcher entstand, vollendete die tiefe Tranchee zwischen Trichter a 104 und a 60; unter dieser vorzugehen war dem feindlichen Mineur nicht mehr möglich, ohne ein schnelles und verderbliches Ende befürchten zu müssen. Unsere jungen Mineure wurden durch den ununterbrochenen heftigen Bombenfall in der Nacht auf die beiden Schläge, welche der Capitale des Massbastions zunächst lagen, so sehr beunruhigt, daß sie nicht im Stande waren, die Schächte, welche sie hier begonnen hatten, bis Tagesanbruch fertig zu machen. Deshalb stellten wir jetzt hier unsere besten Mineure an. Einer derselben, Namens Böggoff, welcher im Schacht des Trichters a 101 arbeitete, zeichnete sich hierbei besonders durch seinen Muth und seine Ausdauer aus; aufgeregt durch das feindliche Geräusch, welches er unter seinen Füßen

hörte, ließ er sich durch den unausgesehten Fall von Bomben, welche 2mal seinen Schacht zerstörten, nicht an der Arbeit irre machen.

Um 11 Uhr Morgens sprengten die Russen einen Ofen d 75 in der großen Erdmasse, welche wir vom Glacis abzutrennen uns bemühten. Diese Explosion überschüttete gleichfalls den Mineur Légoff mit Staub und Erde, auch verwundeten ihn umherfliegende Steine an 2 Stellen am Kopfe; trotzdem blieb Légoff bei seinem Schacht, beendigte ihn, legte 12 Centner Pulver hinein und wich erst von der Stelle, als er das Zeichen zum Feuer geben konnte. Der Trichter a 106, welcher durch diese Sprengung entstand, schob uns noch mehr nach links vor; er war tief genug, um der Ansicht Raum zu geben, daß wir den Feind getroffen hatten. Demungeachtet konnten wir uns auf einen feindlichen Schuß hinter uns gefaßt machen; denn es war möglich, daß die elektrischen Drähte des Feindes noch nicht zerstört worden waren.

Die russische Gallerie, welche wir vorgestern Nachmittag links vom Trichter a 75 gefunden hatten, war mittlerweile aufgeräumt worden. Wir hörten den Feind rechts von dieser Stelle arbeiten. Wir legten deshalb 17 Centner Pulver hinein, sprengten dasselbe um 3 Uhr Nachmittags und erzielten einen tiefen und kreisrunden Trichter a 107.

Der feindliche Mineur ließ sich nur noch an 2 Punkten wahrnehmen: 1) auf unserer linken Flanke, rechts und weit ab von Rameau 30; 2) auf unserer rechten Flanke, sehr nahe beim Trichter d 67. An beiden Stellen ließen wir ihn ruhig vorwärts arbeiten, und nur ab und zu durch einen Sorkposten beobachten.

Die Rameaus 55, 30, 42, 39, 12, 18 und die linke Hauptgallerie wurden fortgesetzt. In den Trichtern wurden 3 Hülfсарbeiter verwundet.

Vom 4. zum 5. September.

Auf jeder Seite der Kapitale, zwischen den Trichtern a 102 und a 106, wurde ein Schacht abgetäuft. Um 10 Uhr Abends sprengten die Russen einen Ofen d 76 rechts vom Trichter a 97. Diese Explosion warf Thonmassen in die Central-Descente, in die erste Descente des linken Flügels und in den Trichter a 97, und verschüttete

diesen und die beiden Schächte in den Trichtern a 102 und a 106 zum Theil. Die Schächte waren glücklicherweise bereits fertig und Niemand in denselben.

Eine 2te Explosion d 77 des Feindes erfolgte um 2 Uhr Morgens, zwischen den Trichtern a 94 und a 107; diese wurden mit Erde überschüttet. Das Pulvergas drang in die linke Gallerie und vertrieb unsere Mineure aus derselben.

Mehrere Leute der Trancheewache wurden durch diese 2 Explosionen, welche Steine in die 4te Parallele geschleudert hatten, verwundet.

Den feindlichen Mineur hörten wir an verschiedenen Punkten. Obgleich wir Schächte in Bereitschaft hatten, wollten wir sie nur im dringendsten Falle laden, weil die feindliche Artillerie bei Tagesanbruch ein so fürchtbares Feuer, welches von der unsrigen in gleicher Weise erwidert wurde, eröffnete, daß wir nur einzelne Posten in die Trichter schicken konnten, und wohl einsahen, daß jeder Pulvertransport und jedes Laden eines Schachtes sehr gefährlich für uns sein dürfte. Die Arbeit im Rameau 55 mußten wir aufgeben, weil jede Abgabe eines Schusses in der Batterie Nr. 24 bis in demselben die Lichter auslöschte.

Vom 5. zum 6. September.

In der Nacht stellten wir so viele Leute, als möglich zur Erbauung von Ausfallstufen in der linken Kommunikation und zu den gewöhnlich vorkommenden Reparatur-Arbeiten in den Trichtern an. Das Rameau 55 wurde fortgesetzt, und machten wir auf dem rechten Stoße einen Aufbau in demselben. Am Tage mußten wir wegen des heftigen Geschützfeuers die Arbeiter, wie gestern, im Innern der Gallerie mit Ausnahme von Gallerie 55, beschäftigen.

Vom 6. zum 7. September.

Das Geschützfeuer war ebenso anhaltend, wie gestern und vorgestern, daher die Beschäftigung der Arbeiter dieselbe. Die Ausfallstufen wurden vollendet; auch machten wir die 3 Einschnitte in die linke Kommunikation, zwischen der 3ten und 4ten Parallele, zugäng-

licher, um durch dieselben bequemer und schneller, als durch das Uebersteigen der Brustwehr, aus- und eingehen zu können.

Vom 7. zum 8. September.

Am Tage ließen wir alle Minenarbeiten ruhen, gönnten den Mineuren Ruhe und theilten die einzelnen Trupps zum Sturme des Mastbastions ein, welcher Mitttags erfolgen sollte.

Glogau, Anfang Februar 1859.

Schulz III.,
Ingenieur-Premierlieutenant.



VII.

Militair-Wissenswerthes aus Italien.

Zweite Abtheilung.

Die Festungen des Piemont.

Nach den italienischen Quellen Mariano d'Agalas bearbeitet

von

A. v. C.

Bei dem Interesse, welches noch immer Italien für die militairischen Leser gewährt, glauben wir einige Details über die Festungen des Piemontes hier vollkommen am Platz. Allerdings können wir die uns vorliegenden Notizen noch nicht befriedigend nennen, allein es ist uns vielleicht später erlaubt, sie zu ergänzen und zu vervollständigen. (Anm. d. Eins.)

I.

Alessandria.

Die Citabelle von Alessandria erhebt sich hinter der Umfassungsmauer bei dem Marengo-Thore. Die Stadt wurde ursprünglich vom Tanaro in zwei Theile getheilt, auf dem rechten Ufer befand sich der größere Theil, auf dem linken die eigentliche Vorstadt (Borgo, von einigen auch Bergoglio genannt) mit den Basteien oder Wällen von S. Michele, Santa Giuliana, S. Barnaba und S. Teodore, an welche sich diejenigen von Francesco, S. Martino, la Maddalena, und die Cappuccine (den der Citabelle) anreiheten, nebst den Bastionen belle Dame, di S. Giuseppe und del Torrione della Baratta. Nach

dem Grafen Sirnelli, welcher 1644 die Festungswerke von Alessandria vervollständigt hatte, befehligte hier der Spanier Francesco Kanaval während der Belagerung von 1657 und von ihm auch datirt die Benennung des nach der Vorstadt degli Orti führenden Portales.

Im Jahre 1730 begann Bertola den Bau der neuen Citabelle trotz der bedeutenden Schwierigkeiten, welche sowohl die Häuser boten, als auch die Bastionen des Cavaliere, der S. Cristina, des la Antonio, zur Rechten des königlichen Thores, des Beato Anedeo, in dessen Kehle ein Pulvermagazin lag, des S. Carlo und des S. Francesco, zur Linken des Asti-Thores, und endlich das des S. Michele.

Im Jahre 1745 hielt die Festung die Belagerung der Gallo-Hispanier aus, unter der Leitung einer Donna Teresa Orsini; man suchte alsdann nochmals die Befestigungen zu verbessern. Der Führer der Belagerer war Fürst Conty und bei ihm befand sich der Herzog von Modena; die Belagerung begann den 11. Juli, Dienstags gegen Mittag, die Belagerer bemächtigten sich der S. Kreuz-Kirche, etwa auf Flintenschußweite auf der Balenza-Straße. Die ersten Tranchéearbeiten wurden gegen die Forts Baratta und S. Martino angelegt, allein den 2. August machten die Alessandriner, von spanischen Soldaten unterstützt, von dem Walle aus einen Ausfall, in Folge dessen Graf Strozzi, Oberst der Deutschen, und Carlo Lupo der Maestro di Campo der Neapolitaner verwundet wurden; bei einem zweiten Ausfalle, den 8. August, wurde Marquis Villa verwundet.

Ueberzeugt, daß die Vertheidiger sich nicht einschüchtern ließen, legten die Belagerer Minen an und ließen deren zwei auffliegen, die eine in der Nacht vom 13., die andere gegen Abend des 17., worauf sie den 18ten abzogen, nachdem sie die Bormida-Brücke nach der S. Kreuz-Kirche abgetragen hatten. Sie schlugen den Weg über Castellazzo ein. Nach dieser überstandenen Gefahr veröffentlicht der Militär-Ingenieur G. Beretta in Mailand eine Karte über diese Belagerung mit verschiedenartigen Detail-Zeichnungen.

Im Jahre 1794 wurde Alessandria unter dem Gouverneur Solaro mit 153 Feuerschlünden bewaffnet, wobei 13 Mörser, nach den Berichten des Artillerie-Hauptmanns Balperga an den Major Zino und den Obersten Tesauo, und denen des Ingenieur-Kapi-

tains Stanotti. (Im Jahre 1859 war ein ehemaliger Geniehauptmann Stanotti, jetzt General-Lieutenant, Gouverneur von Alessandria).

Die vier Gebäulichkeiten: der Regierungspalast, die Stadtviertel S. Carlo und S. Tommaso, sowie das Militär-Hospital, hielten die Probe aus. Zu jener Zeit hatten die Citadelle folgende Bastionen: S. Cristina, S. Carlo, S. Michele und S. Antonio, alsdann die Gegenbollwerke (Contraguardia) S. Tommaso, S. Antonio, S. Michele und das Ravelin der Porta Nuova.

Nach der sechsten Belagerung von 1799 (die früheren fanden statt in den Jahren 1174, 1238, 1258, 1657 und 1745) wurden in den Jahren 1808 und 1809 bedeutende Verbesserungen von dem französischen Ingenieur Duparc unter der Leitung des Obersten Lédot vorgenommen.

Endlich kamen noch diejenigen von 1854 bis 1859. Alessandria ist in der That eine der wichtigsten Festungen Italiens durch ihre strategisch wichtige Lage am Zusammenflusse der Hauptstraßen des oberen Po-Bekens.

Die Wichtigkeit Alessandria's ist noch mehr in die Augen springend für den Fall, daß das Piemont nebst Turin und Mailand auch noch Mantua umfaßt. Schon Math. Dumas sagt hierüber: „Wenn irgend eine Stadt Italiens als Object eines Krieges betrachtet werden kann, so ist jedenfalls Alessandria das Object der Politik. Und wenn Mantua auf dem rechten Ufer des Po denselben Werth hat, als Alessandria auf dem linken Ufer, so verdankt es diesen Werth mehr seiner architektonischen und topographischen, als seiner strategischen Bedeutung.“

Außerdem wird seine Wichtigkeit noch erhöht durch den Salt, den diese Festung einem zwischen Mantua und dem Po, sowie zwischen Peschiera und dem See stationirten Corps darbietet, welche letztere Linie eine der stärksten Italiens ist, wenn man den Fluß und den See und insbesondere Rocca d'Anfo in seine Gewalt bekommen kann.

II.

G e n u a.

Genua ist das natürliche Reduit der Festungen zwischen dem Po und dem Tanaro, wie dies die Erfahrungen der Kriegsgeschichte über-

haupt und insbesondere der Vertheidigungskrieg von 1800 bewiesen haben. Die Fronte an das Meer, den Rücken an die Gebirge, seine rechte Flanke an das weite Polcevera- und seine linke Flanke an das minder ausgedehnte Bisagno-Thal lehrend, verbindet diese Festung eine bedeutende Defensivkraft mit einer äußerst günstigen Lage zur Offensive und besitzt für alle Fälle viel Chancen zur Haltbarkeit. In der That hatte das Jahr vor seiner letzten Belagerung der Commandant des Genie-Bataillons der Ligurischen Republik, Giacomo Brusco, in Verbindung mit dem französischen Hauptmann Delmas die Festungswerke bedeutend verbessert.

Wenn übrigens Genua auch zu Lande stark und reichlich ausgestattet ist, so kann man dies jedoch von der Seeseite in keiner Beziehung sagen. Die Küstenvertheidigungswerke wurden zwar in gewisser Beziehung modificirt, seitdem die Dampfschiffahrt und der Gebrauch der Mörser und der weittragenden gezogenen Kanonen der Vertheidigung überhaupt so große Schwierigkeiten in den Weg legten; allein die neuen monströsen Mollet'schen Mörser mit ihrem 36 Daumen messenden Bombendurchmesser dürften wohl für diese Vertheidigung nicht ohne Einfluß bleiben.

Die Vertheidigung Genua's nach der See hin beginnt mit dem südlich gelegenen Fort S. Giuliano und endet gegen Norden mit dem Fort S. Andrea, die ganze Linie hat eine Länge von etwa $8\frac{1}{2}$ Kilometer (28,333'); in dieser Linie finden wir als besondere Vertheidigungspunkte die Lanterna mit ihren drei Batterien, wovon eine auf gleicher Linie mit dem Wasserspiegel, und eine andere die Bateria della Scuola ist. Zur Vertheidigung des Hafens müssen hier außerdem noch genannt werden die Bateria della Darsena (auch della Campanetta genannt) mit 20 Geschützen, eine andere südlich gelegene S. Benigno mit 8 Mörsern, die Madonetta-, die Salve- und die S. Benedetto-Batterie.

Genua bedarf jedoch zur Vertheidigung auf der Seeseite noch Batterien bei San Pier d'Arca, bei S. Margherita, bei Cava, dreier Batterien bei S. Michele, des Bagno, des Forts S. Giuliano und der Thürme d'Amore und della Strega.

Es wurde seiner Zeit eine Giunta berufen, um über die Vertheidigungswerke von Genua zu berathen; hierzu waren außer den

bereits ernannten Commissären General Barabino, Alessandro Saluzzo und dem Trientiner Obersten Gattinelli, noch der Oberst und Cavaliere De-Andreis berufen. Von dem Capitain Giambattista Chioldo wurde insbesondere das Fort dello Sprone gebaut, das damals nur etliche Vertheidigungslinien besaß, der Pövesta verbesserte S. Tecla und machte aus der momentan aufgeworfenen Richelieu'schen Ringmauer ein permanentes Fort, nachdem alle diese Anlagen von dem Obersten Brusco von der Republik und den Franzosen restaurirt worden waren. Von 1815 bis 1827 wurden die Forts della Crocetta und del Belvedere, von 1817 bis 1832 diejenigen von S. Martino in Albaro, dann von Olivetta oder besser Oliveto di Gropallo, von 1822 bis 1828 das des Castelletto (zum sechsten Male wieder aufgebaut), von S. Giuliano, eigentlich ein Landhaus der Familie Soprani, und das von Ratti vollendet. Von 1819 bis 1828 wurden die Erdwälle des Quezzi-Forts erhöht; die Thürme der Due Fratelli und des Penin mit Umfassungsmauern versehen und das Diamante-Fort noch verbessert.

Außer diesen Vertheidigungswerken erbaute man auch das Quartier von Begato (von 1819—1825), die Pulvermühle von Lagazzo (von 1835—1837), machte aus den Mauern der Santa Teresa und der Neve, sowie aus der Pfarrkirche von S. Vincenzo eine Marine-schule und ein Marine-Hospital, sowie außerhalb der Porta d'Arco ein kleines Quartier für die Sappeur-Compagnie.

Zu dieser Zeit dachte man auch insbesondere daran, der Festung Genua alle möglichen Offensivvorthelle zu bieten, indem man die Straße nach Campofreddo anlegte. Man dehnte sie später noch bis Acqui im Bormida-Thale aus. Nun sind auf diese Weise alle Gefahren vermieden, welche ein Gefährden der Littoralstraße im Falle eines Seekrieges mit sich führen würde, und zugleich bedarf man nicht mehr eines so langen Umweges über Alessandria, um nach Turin und ins Piemont zu gelangen.

III.

B i n a d i o.

Binadio liegt auf dem linken Ufer der Stura, 912 Metres (3040') über der Meeresfläche, 15 Meilen südwestlich von Cuneo.

Von Alters her war es eine Citabelle mit einer Mauer umgeben, allein heut zu Tage soll seine befestigte Lage dazu dienen, die Ausmündung des Stura-Thales zu schließen, eines der Thäler, das von dem östlichen Abhange der Alpen herabzieht, und mit dem französischen Barcelonetta-Thale durch den Maddalena- oder vielmehr Argentina-Paß in Verbindung steht, über welchen die Gallier zum ersten Male über die See-Alpen in die Po-Ebene eindrangen.

Dieses Stura-Thal war seiner Zeit durch die Barricate di Brezey (Barrieren von Brezey) und die Forts von Demonte und Cuneo vertheidigt worden, welche letztere Stadt, am Zusammenflusse der Stura und des Getto gelegen, von strategischer Wichtigkeit war, sowohl als Centrum einer Bergumschließung an der Quelle des Tanaro, als auch als die bedeutendste Stadt im entferntesten Winkel der Piemont-Ebene.

Von kriegsgeschichtlichen Interessen sind insbesondere die sogenannten Barricati, welche bei dem Sprung von Camoscio und der Dula-Brücke angenommen werden, indem hier das Thal durch bedeutende Felsstürze gleichsam geschlossen gewesen zu sein schien.

Aus Vinadio machte der Ingenieur-General Macchia, seiner Zeit vom Parlament dazu beauftragt, eine kleine Festung mit bastionirten Fronten und einem Werke gegen Nordwest, damit sich der Feind nicht in den Besitz der dominirenden Höhe auf dem entgegengesetzten Ufer des Flusses setzen könne. Allein es fehlte noch immer sich gegen den Malo-Paß hin zu sichern, von dem aus Vinadio umgangen werden konnte, indem der Feind entweder längs der Maire (oder Maera) gegen Dronero oder in dem Arma-, jetzt S. Giacomo-Thale gegen Demonte vorzurücken im Stande war.

IV.

F e n e s t r e l l e.

Der Alpenpaß nach dem Chiufone- (oder auch Chiffone-) Thal war stets befestigt, aber auf welche Weise! In der That auf zwei Meilen von dem sogenannten Posten Salucco auf den Hügeln von Pinerola (Pignerol) sieht man noch heut zu Tage Ueberreste und Bauten, welche seiner Zeit von Tommaso I. und selbst von den Franzosen im Jahre 1536 während 38 Jahren ihres Aufenthaltes in erweitertem Maße standen.

Da jedoch die Festungswerke aus weiter Nichts bestanden, denn einer Mauer, welche den Ort Fenestrelle umgab, so hielten sie die Armee Catina's im Jahre 1691 nicht auf, so daß man alsdann daran dachte, das Fort Mottino (Mutin) zu erbauen mit der dahin gehörenden Batterie; diese Arbeiten wurden von dem französischen Genie-Chef Sauban geleitet. Derselbe begab sich 1700 dahin und würde alle diese schlecht angelegten Befestigungswerke haben zerstören lassen, wenn sie nicht 12,000 Frs. gekostet und von dem Ingenieur Leparat gebaut worden wären.

Die Thäler von Essilles und Fenestrelle wurden im Jahre 1713 von Frankreich abgetreten.

Auf dem Abhange des Gebirgsvorsprunges Aiguille, des Berges Orsiera, der das Dorathal vom Chiufone-Thale trennt, ließ Victor Amadeus auf dem linken Ufer des Flusses (Chiufone) das heutige S. Carlo nach dem Plane Bertola's anlegen, welcher letzterer eine schlecht angelegte und unhaltbare französische Redoute zu dem Fort in Tre Denti umänderte, das später dem Fort S. Carlo als Thurm dienen sollte.

König Carl Emmanuel ließ die Befestigungsarbeiten fortsetzen, indem er zuerst De Nicola, dann De la Marche, welcher 1795 starb, alsdann zuletzt Marciotti, Pinto und Mobilart damit beauftragte, welche beiden letzteren die Hauptforts dell' Elmo und della Balli bauten. Und auf diese Weise gehörte nun Fenestrelle in Verbindung mit Crilles und der Brunetta, sowie den Verschanzungen von Assietta zu dem Bergvertheidigungssystem, welches noch durch die minder bedeutenden Forts von Mirabocco und Castel Delfino vervollständigt wurde.

Bertola setzte im Jahre 1733 den Bau von fünf Forts fort, von denen eines das andere beherrschte und die durch eine verdeckte in den Fels eingehauene Stiege mit einander in Verbindung standen. Von diesen Werken steht heute nur noch das obengenannte Fort Mottino und das Reduit Aborno, die Trümmer von Arnaud und das Fort Mirabocco auf dem westlichen Abhange des Pellice. Das Letztere, schon im Jahre 1516 angelegt, kann als das eigentliche Thor des Thales betrachtet werden.

Diese Festungswerke wurden jedoch im Jahre 1832 fast vollständig verändert und zwar durch den Ingenieur-General Olivieri, man gab dem S. Carlo-Fort sowohl, als auch dem der Tre Denti (oder S. Vittorio), das schon 1820 angefangen worden war, eine größere Ausdehnung und das Fort delle Valli (oder S. Fernando), welches nach der Restauration construirt worden war, wurde in 3 kleine Forts: Belvedere, S. Antonio und dell' Elmo getheilt. Außerdem wurde zur Bestreichung der Hauptstraße die Carlo Alberto-Batterie angelegt.

In der Bibliothek des verstorbenen Herzogs von Genua findet man noch einen gut gezeichneten und colorirten Plan der Festungswerke von Fenestrelle, den im September des Jahres 1836 der Capitain-Director des Genies Danesi entwarf und ein anderer größerer des Ober-Commandanten Barabino, im Maßstab von etwa 20'00.

(Fortsetzung folgt.)

I n h a l t.

	Seite
IV. Das neue österreichische Artillerie-Material	109
V. Ein Beitrag zu den Erfahrungen über das Zerspringen eiserner Geschützrohre	140
VI. Minenkrieg vor dem Mastbastion (Schluß)	144
VII. Militair-Wissenswerthes aus Italien	179



1) das eigentliche Laboratorium, wo die Arbeiten zum Anfertigen der Kartuschen, der Patronen- und Raketenhüllen, die Schlagröhren, Lunte, Zündschnur etc. ausgeführt werden. In demselben Gebäude werden dann noch die zu den eben genannten Arbeiten erforderlichen Materialien und Geräthe aufbewahrt.

2) Ein Feuerhaus mit Defen und Heerden zum Pechschmelzen, Ansetzen der warmen Säße, Kugelgießen etc.

3) Einen Schuppen zum Schlagen der Zündlichte, Zünder und Raketen, zum Laden und Entladen der Hohlgeschosse und zu allen Arbeiten ähnlicher Art.

4) Ein Saßhaus zum Ansetzen der kalten Säße.

5) Eine Handwerksstätte für die Tischler, Drechsler, Schlosser und Schmiede.

6) Ein Pulvermagazin und andere Magazine zum Aufbewahren der Materialien und fertigen Feuerwerksgegenstände. An den Orten, wo der Pulververkauf im Detail gleichzeitig stattfindet, muß dann noch eine besondere Pulverhütte errichtet sein.

Diese Gebäude müssen so weit als möglich von bewohnten Orten abliegen und von einander so weit entfernt sein, daß der Brand des einen sich nicht leicht dem andern mittheilen kann. Ist dies aus Mangel an Raum nicht möglich, so hat man die einzelnen Gebäude durch Erdwälle zu trennen oder Bäume zwischen sie zu pflanzen.

Die Gebäude unter 1, 3 und 4 müssen von Holz und so eingerichtet sein, daß sie einer Explosion nur wenig Widerstand entgegensetzen.

Die Zahl und Größe der Gebäude eines Laboratoriums hängt von der Menge und der Art der vorzunehmenden Arbeiten ab; im Allgemeinen muß man bei der Einrichtung eines Laboratoriums folgende Hauptregeln befolgen:

1) Das Laboratorium muß vor dem feindlichen Feuer geschützt sein, gleichviel ob es in einer Festung, im Rücken einer Armee oder in einem Belagerungspark angelegt ist.

2) Der Platz, auf dem sich das Laboratorium befindet, muß von bewohnten Gebäuden entfernt, trocken, keine Ueberschwemmungen ausgesetzt und genügend wasserreich seien.

3) Die gefährlichen Arbeiten, namentlich die, bei denen Feuer gebraucht wird, müssen unter allen Umständen in einem besonderen Hause ausgeführt werden.

4) Zur Aufbewahrung der fertigen Ernstfeuer, des Pulvers und aller explosiven oder leicht Feuer fangenden Gegenstände, müssen besondere Räumlichkeiten, entfernt von dem eigentlichen Laboratorium, existiren.

5) In dem Laboratorium muß die erforderliche Anzahl Säle und Zimmer vorhanden sein, um alle Arbeiten in der gehörigen Bequemlichkeit und Ordnung ausführen und alle Materialien und Geräthe ordentlich aufbewahren zu können.

6) Die Anordnung der einzelnen Gebäude gegeneinander muß so sein, daß bei Gefahrlosigkeit im Falle eines Unglückes doch die Beaufsichtigung aller Arbeiten ermöglicht ist.

Das Geräth für das eigentliche Laboratorium. Jedes Laboratorium muß gemäß den in ihm auszuführenden Arbeiten das dazu nöthige Geräth haben, nämlich: Tische mit und ohne Einfassungen, Bänke, Leitern, Walzen, Schlag- und Drehbanken, Gewichte, Pulvertragen und Kisten mit lebernen Deckeln zum Transport des Pulvers und der übrigen Vorräthe, hölzerne Balken zum Aufschrauben der Dorne zum Raketen schlagen, Klöße zum Auflegen der Hohlgeschosse, Schraubstöcke, Ambosse, Blasebälge u. s. w.

Die Oefen. In den Laboratorien kommen zweierlei Oefen vor: bei dem einen umspielt die Flamme den ganzen Kessel, bei dem andern berührt sie nur den Boden. Die letztern werden zum Ansetzen leicht brennbarer Säße benutzt.

In den stehenden Laboratorien werden die Oefen aus Ziegeln erbaut. Bei den Oefen der erstern Art werden dann die Grapen in gußeiserne Ringe gesetzt, die horizontal übereinander mit solchen Zwischenräumen in den Ofen eingemauert sind, daß sie den Grapen der Höhe nach in einige gleiche Theile theilen. In diese Ringe werden Löcher gemacht, so daß die Flamme bis an den obern Rand des Kessels schlagen kann. Verschließt man die Löcher des untern Ringes, so kann die Flamme nur den Boden des Kessels berühren, so daß ein solcher Ofen beiden Zwecken entspricht.

Der Ofen zum Gießen der Bleikugeln. Der Herd ist so gebaut, daß der Rauch, ehe er in den Schornstein geht, um den ganzen Kessel gehen muß. Der obere Rand des Kessels kommt in das Niveau der Oberfläche des Herdes, welche eine kleine Neigung nach dem Kessel zu hat und mit einem eisernen Blech belegt ist, das mit Schrauben an dem Umfang des Herdes und an dem eisernen Ring befestigt ist, in den der Grapen gestellt wird. Durch diese Einrichtung wird der obere Theil des Herdes vor Beschädigungen geschützt und das aus Unvorsichtigkeit auf das Herdblech geschüttete Blei immer wieder in den Grapen geleitet. Der Herd ist etwa 2' 5" (26,22") hoch, wird rund oder vieleckig gemacht, um gleichzeitig eine große Zahl Leute um ihn anstellen zu können.

Der Ofen aus Rasen. In den Feldbatterien oder Parks werden die Defen zum Sazansetzen, sowie für das Kugelgießen aus Rasen gemacht, oder in der Erde ausgegraben. Zum Bau eines solchen Ofens wird der Grapen auf einen Feuerbock mit 4 Füßen gestellt und dann ringsum mit Rasen belegt, der sich mit einer Seite an irgend eine Mauer oder Erdwall anlehnt. Unter die Füße des Feuerbocks legt man ein Eisenblech oder Kartätschscheiben. Der Boden des Grapens muß von der Erdoberfläche noch um etwas mehr als 1 Fuß (11,65") entfernt sein. Zum Heizen wird an der einen Seite des Ofens eine quadratische Oeffnung, das Feuerloch, von etwa 10 Zoll (9,71") Breite gemacht und an ihrer obern Seite durch kleine eiserne Schienen unterstützt. Auf der andern Seite des Ofens führt der vieredrige Rauchfang in einem Durchschnitt von 5" (4,85") heraus. Dieser Rauchfang beginnt bei den Defen der ersten Art etwa 5" (4,85") von der Erdoberfläche und bei den Defen der zweiten Art im Niveau mit ihr und führt in einer Biegung senkrecht nach oben, während der unmittelbar aus dem Ofen führende Theil der Röhre einen Neigungswinkel von 15 Ruthen hat. Wenn man Ziegelsteine haben kann, so baut man aus ihnen das Feuerloch und den Rauchfang.

Der in der Erde ausgegrabene Ofen. Der obere Rand des Grapens muß 1" (0,97") von der Erdoberfläche und der Boden etwa 1' (11,65") von der Herdsohle abstehen. Die Erde wird an der einen Seite so ausgehoben, daß man frei zum Feuerloch gelangen kann. Auf der entgegengesetzten Seite beginnt der Rauchfang wieder

5'' (4,85'') über der Herdsohle oder unmittelbar auf ihr, je nach der Art des Ofens. Der Rauchfang führt erst in schräger Richtung nach der Erdoberfläche, die er auf $1\frac{1}{2}'$ (17,48'') vom Ofen erreicht und dann in horizontaler Richtung noch etwa 10'' (9,71'') unter einer Decke von Rasen oder Erde fort. Wenn der Grapen nicht zu schwer ist, so braucht man bei den Oefen der zweiten Art, wo die Flamme nur den Boden bespielen soll, keinen Feuerbock, sondern stellt dann den Grapen nur auf einen in dem Loch gemachten Absatz von etwa $1-1\frac{1}{2}''$ (0,97—1,46'') Breite.

Die Laborirgeräthe. In den unterm 8. November 1809 bestätigten Etatsansätzen für die Laboratorien-Compagnien ist nicht bestimmt, welche Instrumente und Geräthe in den stehenden Laboratorien gehalten werden sollen, sondern es ist die Anschaffung nach dem eintretenden Bedarf angewiesen.

In den stehenden und mobilen Parks und in den activen Batterien sollen die Laborirgeräthe in folgender Zahl gehalten werden:

Zahl und Art der Laborirgeräthe und Meßinstrumente, die in den Feldbatterien und den stehenden und mobilen Parks etatsmäßig vorhanden sein sollen.

(Allerhöchst bestätigt unterm 6./18. November 1834 durch die Etatssätze für die Laborirgeräthe bei den Batterien; unterm 1. März 1848 durch die Festsetzungen darüber für die stehenden und mobilen Parks.)

Benennungen der Instrumente.	In den		
	schwe- ren Batterien.	leich- ten	stehen- den und mobilen Parks.
1. Zu allgemeinen Zwecken.	Zahl der Gegenstände.		
Artilleriemaßstab (der Zoll ist in 1000 Theile getheilt)	1	1	1
Libellenquadranten	1	1	—
Klappmesser	—	—	4
Scheeren	1	1	4
Kupferne Saßschaufeln	—	—	1
Mittlere Waagen mit eisernem Waage- balken, Schalen und Schnüren zum Wiegen von Lasten bis zu 6 Pud (210 $\frac{1}{2}$ Pfd.)	—	—	1

Benennungen der Instrumente.	In den		
	schwe- ren	leich- ten	stehen- den und mobilen Parks.
	Batterien.		
	Zahl der Gegenstände.		
Kleine Waagen mit eisernen Ballen und messingenen Schalen	—	—	2
Messingene Gewichte zu 1 Pud (35 Pfd.)	—	—	1
„ „ „ $\frac{1}{2}$ „ (17 $\frac{1}{2}$ Pfd.)	—	—	2
„ „ „ Einsatzgewichte zu 10 Pfd. (8 $\frac{1}{2}$ Pfd.)	—	—	1
Mittlere Waagen mit eisernen Ballen und messingenen Schalen	1	1	—
Einsatzgewichte dazu zu 10 Pfd. (8 $\frac{1}{2}$ Pfd.)	1	1	—
Eichene Mulden zum Saß	1	1	1
Reibehölzer von Ahorn	1	1	1
Haarsiebe mit 2 Deckeln aus Pergament.	—	—	2
Haarsiebe mit weißen Lederdeckeln	1	1	—
Tischbürsten	—	—	1
Zelte aus Brabanter Leinwand mittlerer Größe mit Stangen	—	—	1
Doppelte Soldatenzelte	—	—	1
2. Zum Glühen und Bepichen der Geschosse.			
Gusseiserne Grapen zu 4 Eimer (42,96 Quart) zum Pechschmelzen	—	—	1
Gusseiserne Grapen zu 3 Eimer (32,22 Quart) zum Pechschmelzen	1	1	—
Gusseiserne Grapen zu 2 Eimer (21,48 Quart) zum Saßanseßen	1	1	—
Eiserne Rellen	1	1	1
„ Haken mit Stielen	—	—	4
„ Plattzangen	—	—	2
„ Kratz Eisen	4	4	2
3. Zum Schlagen der Zünder und Anfertigen der Leuchtkugeln.			
Messingene Saßeinmesser für $\frac{1}{2}$ pud. Zünder	—	—	2
„ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „	—	—	2
Schlägel von Ahorn zu $\frac{1}{2}$ pud. Granaten à 64 Solotnik (18 $\frac{1}{2}$ Loth)	—	—	2
Schlägel von Ahorn zu $\frac{1}{4}$ pud. Granaten à 53 Solotnik (15 $\frac{1}{4}$ Loth)	—	—	2
Messing. Zünderstengel für $\frac{1}{2}$ pud. Granaten	—	—	2
„ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „	—	—	2
Eiserne „ „ $\frac{1}{2}$ „ „	2	—	—
„ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „	—	2	—
4. Zur Zubereitung der Stücke Warmge- schmolzenzeug.			
Messingene Formen mit hölzernem Unter- saß und eisernem Dorn für $\frac{1}{2}$ pudige Granaten	—	—	2

Benennungen der Instrumente.	In den		
	schwe- ren Batterien.	leich- ten	stehen- den und mobilen Parks.
	Zahl der Gegenstände.		
Stempel von Ahorn dazu	—	—	2
für $\frac{1}{2}$ pubige Granaten	—	—	2
Stempel von Ahorn dazu	—	—	2
Gussferne Graven zu 2 Eimer (21,48 Quart) zum Sägenfeßen	—	—	1
Ein hölzerner Deckel mit Filz beschlagen dazu	—	—	1
5. Zum Laden der Pöhlgeschosse.			
Pulvermaasse zu $\frac{1}{4}$ Pfd. (7 Loth)	—	—	2
von Messing-blech für gro- bes Auslesen: } zu $\frac{1}{4}$ " (14 Loth)	—	—	2
bes Auslesen: } zu 36 Solotnik (10 $\frac{1}{2}$ Loth).	—	—	2
pulver } zu 1, 2 und 3 Solotnik ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ Loth)	3	3	—
Messingene Trichter	1	1	2
Schlägel von Ahorn zu 5 Pfd. (4 Pfd. 12 Loth)	—	—	2
Klöbe mit Filz bezogen	—	—	2
6. Zum Entladen der Granaten.			
Zändermaschinen mit messingenen Klauen	—	—	1
Messingene Zangen ohne Gestell	1	1	—
Metallbohrer mit hölzernen Griffen zu den $\frac{1}{2}$ pub. Granaten	—	—	1
Messingene Metallbohrer mit hölzernen Griffen zu den $\frac{1}{2}$ pub. Granaten	—	—	1
Messingene Meißel	—	—	2
Kraßeisen	2	2	—
Metallbohrer zu $\frac{1}{2}$ pub. Ein- hörnern	1	—	—
Messingene Metallbohrer zu $\frac{1}{2}$ pub. Ein- hörnern	—	1	—
7. Zum Anfertigen der Munition.			
Schablonen aus Eisenblech zum Vorzeich- nen der Kartuschbeutel für jedes der 4 Feldkaliber eine	—	—	4
Hölzerne Cylinder zum Ausstreichen der Röhre der fertigen Kartuschbeutel, für jedes Kaliber 1	—	—	4
Pulvermaasse zu 4 Pfd. (3 $\frac{1}{4}$ Pfd.)	—	—	4
" " 2 " (1 $\frac{1}{4}$ Pfd.)	—	—	4
" " 2 $\frac{1}{2}$ Solotnik ($\frac{1}{8}$ Loth)	—	—	4
" " 2 " ($\frac{1}{17}$ Loth)	—	—	4
" " 1 $\frac{1}{2}$ " ($\frac{1}{18}$ Loth)	—	—	2
" " 1 $\frac{1}{4}$ " ($\frac{1}{18}$ Loth)	—	—	2
" " 1 " ($\frac{1}{14}$ Loth)	—	—	2

Benennungen der Instrumente.	In den .		
	schwe- ren	leich- ten	stehen- den und mobilen Parks.
	Zahl der Gegenstände.		
(Von den Pulvermaassen zu 4 und 2 Pfd. ist die eine Hälfte für Geschütz- und die andere für grobes Musketenpulver; alle übrigen Maasse sind für feines Musketenpulver mit Ausnahme der Maasse zu 1 $\frac{1}{2}$ und 1 Solotnik, die für Büchsenpulver sind.)			
8. Zum Gießen der Bleikugeln.			
Eiserne Grapen (wie zum Sakansetzen).	—	—	1
„ Gießstellen mit Stiel	—	—	1
„ Flintenkugelformen	—	—	2
Gießstellen	—	—	1
Kugelnzangen mit hölzernen Griffen zum Abknippen der Gusshälfe	—	—	1
9. Zum Fertigmachen der Schrapnels.			
Eiserne Untersätze zum Gießen der bleiernen Zünderröhre	2	1	2
Messingene Formen	2	1	2
Eiserne Tafeln, die auf den 4kantigen Theil des Dorns beim Eintreiben der Röhre geschoben werden	1	1	2
Dorne zum Eintreiben der bleiernen Zündröhrchen	2	1	6
Eiserne Griffe zum Losmachen des Dorns nach dem Eintreiben der Röhren	1	1	—
Zangen	—	—	1
Gießstellen zum Ausgießen des Bleis	1	1	1
Große stählerne Psriemen	1	1	1
Kleine „	—	—	1
Messingene Zünderstempel	1	1	2
„ Räumnadeln	1	1	—
Bohrstäbte mit eisernen Handgriffen zum Bilden des hohlen Raumes in den bleiernen Zündröhren	—	—	4
Stählerne Stifte zu demselben Zweck	2	1	—
Metallene Leeren zum Untersuchen der Zünder	1	1	1
Eiserne Leeren zum Untersuchen der Länge derselben	1	1	1
Eiserne Scheeren mit verstärkten Armen	1	1	1
„ Röhren mit verstärkten Schneideflächen	—	—	1
Stählerne Raspeln	—	—	1
„ Laboratorienmesser	1	1	1
„ Winder	1	1	2

Benennungen der Instrumente.	In den		
	schwe- ren	leich- ten	stehen- den und mobilen Parts.
	Batterien.		
Zahl der Gegenstände.			
Stählerne kleine Raspeln	1	1	4
" flache Metallbohrer	—	—	1
Messingene Leeren zum Untersuchen der Zünderröhren	1	1	—
Eiserne Kalibermesser	—	—	1
" Griffe dazu	—	—	1
Eichene Bänke zum Schlagen der Schrap- nelzündler	1	1	1
Hölzerne Pressen	1	1	1
Messingene Druckschrauben	—	—	1
" Dorne oder Bolzen	1	1	1
Eichene Bänke mit messingener Auflage. zum Entladen der Schrapnell	1	1	1
Messingene Schraubenschlüssel	1	1	1
Eiserne Plattzangen	—	—	1
Messingene Hämmer	1	1	1
10. Meßinstrumente.			
Eiserne Leeren ohne Ringe für $\frac{1}{2}$ pudige Granaten	1	—	1
Eiserne Leeren ohne Ringe für $\frac{1}{4}$ pudige Granaten	—	1	1
Eiserne Leeren ohne Ringe für 12pfdige Kugeln	1	—	1
Eiserne Leeren ohne Ringe für 6pfündige Kugeln	—	1	1
Eiserne Leeren ohne Ringe für Kartätsch- kugeln Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 je 1 Eisenstärkemesser für die $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pudigen Granaten von größerer und geringerer Metallstärke, je 1 Exemplar	—	—	4
Eiserne Leeren zur Untersuchung des Durch- messers des Mundloches der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pudigen Granaten, je 1	—	—	2
Messingene Leeren, zum Leeren der $\frac{1}{2}$ -, $\frac{1}{4}$ pudigen, 12- und 6pfdigen Schüsse, à 1 Messingene Leeren zu den fertigen Ein- hörnerwürfen	1	1	—
Leeren für die Spiegel der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pud. Granaten	1	1	} 6
Leeren für die Spiegel der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pud. Kartätschen	1	1	
Leeren für die Spiegel der 12- und 6pfdigen Kugeln	1	1	

Benennungen der Instrumente.	In den		
	schwe- ren	leich- ten	stehen- den und mobilen Parcs.
	Batterien.		
Schablonen für die Spiegel der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pub. Granaten und 12- und 6pfdgen Kugeln	—	—	4
Leeren für die $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pub. Granatzünder	1	1	2
„ „ „ Röhrcn der Schlagröhren	1	1	1
Schablonen für die $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pub. Granatzünder	—	—	2
Eiserne Leerdörne für die Seele der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pub. Granatzünder	—	—	2
Eiserne Patronenleeren	—	—	2
„ Leeren für die fertigen $\frac{1}{2}$ -, $\frac{1}{4}$ pub., 12- und 6pfdgen Kartätschen, je 1	—	—	4
Stählerne Lineale zum Ausmessen der Erweiterung an der Mündung der Geschüßröhre	1	1	—
Stählerne Lineale mit senkrechten Plättchen zum Nachmessen des äußern Durchmessers der Geschüßröhre	1	1	—
Stählerne Faden zum Revidiren der Zündlöcher	1	1	—
11. Zum Anfertigen der Raketen.			
Messing. Raketenstöcke zu 14 u. (12 $\frac{1}{2}$ u.)	1	1	—
„ Dorne mit Untersätzen zu 8 u. (7 u.)	1	1	—
Hohle Stempel von Eisen für jeden Stock von verschiedenen Arten	3	3	—
Ahornene oder eichene Warzen	1	1	—
„ „ „ Winder	1	1	—
„ „ „ Stempel von vier Arten	8	8	—

Anmerkung 1. In der Art der Anfertigung der Stücke Warmgeschmolzenzeug ist eine Aenderung eingetreten und sind deshalb die früher dazu angewendeten Formen, Untersätze mit Dornen und Stempel durch messingene Leeren und Dornen von 10 $\frac{1}{2}$ '' (10,19'') Länge, und 1''' (1,16'') Dicke (für die Feldgranaten) ersetzt (Erlaß an die Artillerie vom 19. September 1849 Nr. 197).

Anmerkung 2. Die Instrumente zum Fertigmachen der Schrapnels sind für die mobilen und stehenden Parcs, in Art und Zahl wie in der Etats-Tabelle bestimmt ist, angegeben; für die Batterien, wie sie jetzt ausgerüstet sind. Die letztere Art ist schon unmittelbar nach der Bestätigung der Etatstabellen der Batterien angenommen. Ihre Einrichtung ist nicht vollkommen mit denen der mobilen Parcs gleich, weil die Anfertigung der

Schrapnelzänder seit der Festsetzung der Stats für die stehenden und mobilen Parts sich verändert hat.

Außerdem ist jede Batterie mit einem Zeitmesser, um die Brennzeit der Zünder bestimmen zu können, sowie mit messingigen Leeren und Dornen zur Zubereitung der Stücke Warmgeschmolzenzeug nach der neuen Art, versehen.

Vorsichtsmaßregeln bei den Laboratorien-Arbeiten. Die Feuerwerksätze erfordern eine äußerst vorsichtige Behandlung. Keine Arbeit darf ohne Aufsicht stattfinden und muß jeder Arbeit eine Belehrung der Leute über die Vorsichtsmaßregeln bei der entsprechenden Arbeit vorangehen. Die Ausführung der Arbeit selbst muß mit Beobachtung der größten Ordnung und Stille geschehen. Jede Uebereilung, jedes unnütze Hin- und Herlaufen muß vermieden werden. Alle Leute, die in die Laboratoriensäle oder Pulverhäuser treten, müssen Filzschuhe überziehen und ihre Waffen ablegen, die Arbeiter müssen ihre Fußbekleidung ganz ausziehen und mit Ausnahme einer leichten Bekleidung alles Uebrige, was sie bei sich haben, ablegen. Während der Ruhepausen müssen die Leute im Sommer das Arbeitslokal verlassen; machen im Winter dies die Verhältnisse unmöglich, so können die Leute zwar unter strenger Aufsicht in ihnen bleiben, dagegen müssen die leicht feuerfangenden Gegenstände herausgebracht werden. Bei Gewitter oder Feuergefahr dürfen keine Laboratorienarbeiten stattfinden, wenigstens nicht solche, bei denen leicht entzündliche Säße gebraucht werden. An den Tischen, Bänken, Kasten zc. ist die Anwendung eiserner Beschläge möglichst zu vermeiden; im andern Fall werden die Nagelköpfe in das Holz versenkt und mehrfach mit Papierstreifen beklebt. In den Pulverkammern müssen die innern und die äußern Thüren, die nach innen schlagen, sowie die Fensterladen ganz unbeschlagen bleiben, oder wenigstens darf dies nur mit Blech und nicht mit Eisen geschehen. Die Thürangeln, Schlösser und alle eisernen Gegenstände, die sich auf- oder aneinander reiben müssen mit Del eingeschmiert werden; die Schlüssel und die Ruten für die Riegel der Schlösser dürfen nicht ohne Noth von Messing sein. Die Fenster Scheiben müssen vor der Wirkung der Sonnenstrahlen geschützt sein, da es vorkommt, daß kleine runde oder längliche Blasen in ihnen nach Art der Brennspiegel die Sonnenstrahlen sammeln und so Explosionen veranlassen können.

Das Schlagen der Raketen, Zündlichte zc. darf nicht in Zimmern stattfinden, wo Pulver oder Percussionsfäße lagern. Alle Materialien, die zu den Ernstfeuern benutzt werden, müssen zuerst ausgefiebt werden, um Sandkörner oder andere feste Körper zu entfernen, die in Folge eines Schlages Funken erzeugen könnten. Verstreutes Pulver oder andere leicht entzündliche Sätze müssen vorsichtig weggefegt und können erst nach erfolgtem Ausfieben weiter verarbeitet werden. Erscheint das bloße Wegfegen zu gefährlich oder ungenügend, so muß man das verstreute Pulver mit Wasser besprühen und dann mehrfach wegfegen und wegwaschen. In den Arbeitsräumen darf nur die nothwendige Pulvermenge vorhanden sein. Alle fertigen Sätze oder Ernstfeuer müssen sofort herausgeschafft werden. Die Arbeiten, die mit großer Gefahr verknüpft sind, wie das Entladen der Hohlgeschosse, das Ansetzen der warmen Sätze zc., müssen, wenn das Wetter dies irgend erlaubt, im Freien vorgenommen werden. Die Pulverfässer dürfen nie gerollt oder geschleift, sondern müssen immer auf den Armen oder in Tragen getragen werden. Dasselbe gilt von allen Ladungen, Laboratoriovorräthen zc., wenn sie auch nur aus einem Zimmer in das andere gebracht werden sollen. Wenn Grapen mit warmem Saß in die Arbeitsräume gebracht werden, so muß man sie überall sorgfältig mit feuchten Lappen abwischen, damit keine Funken in ihnen bleiben. Nur im äußersten Nothfall darf man das Laboratorium mit Licht betreten und dann muß man die dazu bestimmten Laternen benutzen; besser ist es aber immer den innern Raum des Laboratoriums durch außen gegen die Fenstern gehaltene Laternen zu erhellen.

Beim Schmelzen von Blei muß man es immer erst vollkommen trocken reiben, ehe man es in den Grapen bringt. Dieselbe Vorsicht ist beim Schmelzen von fettigen oder harzigen Substanzen zu beachten, auch darf der Kessel niemals weiter, als bis auf $\frac{2}{3}$ seines Gehaltes angefüllt sein. Die Sätze, die sich von selbst entzünden können, wie z. B. die farbigen Feuer zu den Raketensternen, dürfen erst kurz vor der Anwendung bereitet werden; sie müssen an Orten aufbewahrt werden, wo durch ihre Selbstentzündung, wenn sie eintritt, kein Brand erregt werden kann. Die Ernstfeuer, die aus Sätzen gemacht sind, die der Selbstentzündung unterworfen sind, müssen, wenn sie aus

irgend einem Grunde nicht abgebrannt sind, unverzüglich vernichtet werden.

Gegen etwa vorkommende Brandwunden wendet man eine flüchtige Salbe aus 1 Theil Ammoniak und 8 Theilen Holzöl, Baumwolle mit Kreide bestreut an.

Die Arbeitszeit. Bei Ausführung der Arbeiten der Ernstfeuerwerkerei hat man in Bezug auf die Arbeitszeit sich nach den darüber unterm 3. Mai 1837 Allerhöchst bestätigten Festsetzungen zu richten. Zur Bestimmung der täglichen Arbeitszeit muß man die Tagesdauer in den verschiedenen Jahreszeiten und an den verschiedenen Orten des Reiches zu Grunde legen. Rußland ist dazu in 3 Zonen, eine nördliche, eine mittlere und eine südliche getheilt. Die erstere geht von den nördlichsten Grenzen des Reiches bis 56° n. Br.; die zweite begreift den Raum zwischen dem 56° und 51° in sich, und die letzte umfaßt alles Land südlich des 51sten Grades.

Frühling.	Sommer.	Herbst.	Winter.
In der nördlichen Zone: vom 1. März bis 1. April.	In der nördlichen Zone: vom 1. April bis 16. Septbr.	In der nördlichen Zone: vom 16. Septbr. bis 16. October.	In der nördlichen Zone: vom 16. October bis 1. März.
In der mittleren Zone: vom 16. Februar bis 16. März.	In der mittleren Zone: vom 16. März bis 1. October.	In der mittleren Zone: vom 1. October bis 1. Novbr.	In der mittleren Zone: vom 1. Novbr. bis 16. Februar.
In der südlichen Zone: vom 1. Februar bis 1. März.	In der südlichen Zone: vom 1. März bis 16. October.	In der südlichen Zone: vom 16. October bis 16. Novbr.	In der südlichen Zone: vom 16. Novbr. bis 1. Februar.

Die nachstehenden Tabellen sind auf Grund der mehr entwickelten Regeln zusammengestellt.

In den Monaten:	In der nördlichen Sphäre			In der mittleren Sphäre.			In der südlichen Sphäre.								
	A r b e i t s t u n d e n .														
	Vor- mit- tage		Nach- mit- tage		Im Ganzen	Vor- mit- tage		Nach- mit- tage		Im Ganzen	Vor- mit- tage		Nach- mit- tage		Im Ganzen
von	bis	von	bis	von		bis	von	bis	von		bis	von	bis		
Januar .	8	11	12	4	7	7½	11	12	4½	8	7	11	12	5	9
Februar .	7	11	12	5	9	7	11	12	5	9	6½	11	12	5½	10
März .	6	11	12	6	11	6	11	12	6	11	6	11	12	6	11
April .	5	11	1	7	12	5½	11	12	6½	12	5	11	1	7	12
Mai .	4	10	2	8	12	5	11	1	7	12	4	10	2	8	12
Juni .	4	10	2	8	12	4	10	2	8	12	4	10	2	8	12
Juli .	4	10	2	8	12	4	10	2	8	12	4	10	2	8	12
August .	5	11	1	7	12	5	11	1	7	12	5	11	1	7	12
Septembr.	6	11	12	6	11	6	11	12½	6	10½	5½	11	12½	6½	11½
October .	7	11	12	5	9	6½	11	12	5½	10	6½	11	12½	5½	9½
Novembr.	7½	11	12	4½	8	7½	11	12	4½	8	7	11	12½	5½	9
December	8½	11	12	3½	6	8	11	12	4	7	8	11	12	4	7

Die weiter unten in dem Abschnitt über die Laboratorienarbeiten angegebene Zeiteintheilung ist für den Sommer und für geübte Laboratorienarbeiter berechnet. Um danach die Arbeiterzahl für eine andere Jahreszeit zu bestimmen, muß man für den Frühling und Herbst die angegebene Arbeiterzahl um $\frac{1}{4}$ und im Winter um $\frac{1}{2}$ vermehren.

In den Batterien, wo man nicht so geübte Laboratorienarbeiter hat, rechnet man statt deren 2, immer 3 Kanoniere.

Von den Infanteristen, die hauptsächlich zur Patronenanfertigung verwandt werden, rechnet man doppelt so viel für eine bestimmte Arbeit, als Laboratorienarbeiter erforderlich gewesen wären. Für die Ausführung aller übrigen Laboratorienarbeiten dürfen niemals Leute von den Infanteriecorps allein angewendet werden, im Gegentheil muß man jedem Laboratorienarbeiter nicht mehr als 2 Infanteristen zuhellen, für die die Länge der Arbeitszeit im ersten Monat auf $\frac{1}{4}$ und dann auf $\frac{1}{2}$ derjenigen der Laboratorienarbeiter zu bestimmen ist.

Die Feuerwerksmaterialien.

Salpeter, salpetersaures Kali. Wenn er in groben Stücken erhalten ist, so muß er gekleinert und auf der Reibetafel zu einem feinen Pulver zerrieben werden. Das Kleinen des Salpeters kann auch noch folgendermaßen bewirkt werden. Etwa 1 Pud (35 Pfd.) gut getrock-

netter Salpeter wird mit 2 Pud (70 Pfd.) broncener Kugeln in eine Kleintrommel gelegt und dann dieser 2½ Stunden gedreht, so daß sie in jeder Minute 30 Umdrehungen macht. Von außen wird mit einem Hammer gegengeklopft, um das Ankleben des Salpeters an den Wänden zu verhindern. Dann werden die Kugeln und der Salpeter herausgenommen, durch Sieben von einander getrennt und dann der Salpeter, um ihn von fremden Beimengungen zu trennen, durch ein Haarsieb geschüttet.

Schwefel wird von der Hitze weich, schmilzt und wird dann flüssig; bei + 150 Grad R. wird er wieder dichter und bildet einen zähen Brei. Man muß also, wenn man den Schwefel in flüssigem Zustande verarbeiten will, sich hüten, daß er die angegebene Temperatur nicht erreicht. Der Stangenschwefel wird zu Brand- und Leuchtsäßen angewendet. Man kleint ihn in Mörsern, unter Läufern, oder in Kleintrommeln wie den Salpeter, indem man an Gewicht zweimal so viel Kugeln als Schwefel in die Trommeln wirft und dieselbe 4 Stunden lang umbreht. Der so gekleinete Schwefel wird dann durch ein seidenes Sieb geseibt.

Kohle. Man wendet für die Laboratorienarbeiten Erlenkohle an, die von den Pulverfabriken abgegeben wird.

In Frankreich wird die Kohle in den Laboratorien in Kesseln gebrannt. Der gußeiserne Kessel wird so weit in die Erde gestellt, daß sein Rand von der Erdoberfläche noch um 3" (2,91") absteht. An den Wänden des Kessels werden stehend kleine Zweige des entrindeten Holzes aufgestellt und angezündet. Nach Maßgabe der Verkohlung derselben bedeckt man sie mit neuen Enden und hebt die ganze Masse von Zeit zu Zeit auf. So fährt man fort, bis der ganze Kessel voll Kohlen ist, worauf man ihn mit einem Metalldeckel zudeckt und wenn der Rauch und Dampf aufgehört haben, mit Erde bedeckt. Nach zweimal 24 Stunden werden die Kohlen aus dem Kessel genommen und die nicht ganz verkohlten Stücke herausgesucht.

Die Kohle wird entweder in Trommeln, wie der Salpeter und Schwefel, jedoch mit 4mal mehr Kugeln im Gewicht als sie selbst ¼ Stunde lang gekleinert oder in einem lebernen Beutel, 5 Minuten lang mit einem hölzernen Schlägel zerklopft, wobei man den Sack auf einem flachen Tisch oder einer Bank wendet. Die gekleinerte Kohle

wird ausgestäubt und dann durch ein feines Haarsieb geschüttet. Die Kohle wird in geringer Menge in Stücken an trockenen Orten in verschlossenen Fässern aufbewahrt.

Pulver. Es wird zu den Feuerwerksfäßen als Korn- oder als Mehlpulver verwendet. Letzteres wird gewöhnlich schon fertig aus den Pulverfabriken bezogen, oder auch aus dem ersteren durch Reiben mit einem hölzernen Reibholz auf der ebenfalls hölzernen Reibetafel gewonnen. In Frankreich stellt man das Mehlpulver aus dem Kornpulver dadurch dar, daß man dies mit 1½mal so viel 9 mm. im Durchmesser habenden Metallkugeln 2 Stunden lang in einer Trommel rollt, oder in einen lebernen Beutel legt, den man 2 Stunden lang mit einem hölzernen Schlägel klopft.

Metalle. Blei (spec. Gewicht 11,445, es schmilzt bei + 258° R.) Das im Handel erhaltene Blei enthält sehr häufig noch Beimengungen von Eisen. Um dies, so wie überhaupt jede andere Beimengung zu erkennen, läßt man einen Block Blei in ein ganz mit Wasser gefülltes Gefäß, dessen Inhalt man kennt; das Gewicht des herausgebrängten Wassers wird dann bestimmt und mit 11,445, dem specifischen Gewicht des Bleis, multiplicirt. Ist das so erhaltene Gewicht gleich dem des versenkten Bleiblocks, so ist das Blei rein, andernfalls nicht. Beim Schmelzen bedeckt sich die Oberfläche des Bleis von der Einwirkung der Luft mit einer dünnen, grauen Schicht, die zuerst ein graues Pulver und dann ein gelbes Dryd bildet. Durch starke Hitze und Bereiniung mit dem Sauerstoff der Luft bildet sich Bleiglätte und später Mennige. Um das Blei vor der Drydation zu schützen, bedeckt man es beim Schmelzen mit einer Lage gekleinter Kohle. Um das Blei aus der Schlacke darzustellen, legt man 50 Pfd. (43½ Pfd.) Schlacken mit 5 Pfd. (4½ Pfd.) Kohlenpulver in einen Kessel, den man mit einem Deckel bedeckt und bis zur Rothgluth erhitzt; dann rührt man die flüssige Masse untereinander und setzt nach Maßgabe, wie die Schlacke gelb wird, gekleinete Kohle zu, bis ihre ganze Menge in der Masse etwa $\frac{1}{3}$ des Gewichts der Schlacke beträgt. Das auf den Boden niedergesunkene Blei schöpft man mit einer Kelle heraus und gießt es auf eiserne Platten. Hat man so aus der Schlacke $\frac{1}{3}$ des Gewichts an Blei gewonnen, so bringt man den Rest der Schlacke in ein Gefäß mit Wasser, schüttelt es tüchtig und gießt dann das Wasser

ab; den Bodensatz wäscht man stückweise in hölzernen Schalen ab, um die Bleikörner und Schlacken von der anhängenden Asche und Kohle zu reinigen. Will man noch weiter Blei herausziehen, so muß man die Bleikörner und die getrockneten Schlacken in eine Schmelzkelle legen, dazu $\frac{1}{8}$ Gewichtstheil Colophonium setzen, die Kelle bis zur Rothglühhitze erwärmen, das Colophonium anzünden und das Blei ausgießen. Durch wiederholte Zusätze von Colophonium kann man immer noch etwas mehr Blei gewinnen. Gewöhnlich wendet man $\frac{1}{4}$ Gewichtstheil Colophonium von einer gewissen Anzahl Bleikörnern an. Ist die Menge der Schlacken sehr groß, so schmilzt man sie besser in einem Ofen. Es werden dazu in den Ofen zuerst mehrere Schichten Holzkohlen geschüttet, von denen man die ersten Lagen besonders fest zu legen sucht; dann wird von unten Feuer gemacht und ein freier Luftzug hergestellt. Wenn die Kohlen in Brand sind, so werden 5—8 Pfd. (4½—7 Pfd.) Schlacken auf sie geworfen und dies jedesmal wiederholt, wenn die Schlacke verbrannt ist; von Zeit zu Zeit muß man auch Kohle zusetzen, und immer einen ordentlichen Zug erhalten, weshalb man die Schlacken mehr nach der hintern Seite des Ofens wirft und die Asche und Brandrückstände häufig aufrührt. Statt der Holzkohlen kann man auch Coaks, aber keinesfalls Steinkohlen anwenden.

Antimon. In der Ernstfeuerwerkerei wird das Antimon ausschließlich als Schwefelmetall angewendet (2—3fach Schwefelantimon $\text{Sb} = 2216,398$); es hat eine graue Farbe, metallischen Glanz, ein specifisches Gewicht von 4,6, ist leicht schmelzbar und giebt ein zimmetfarbenes Pulver.

Kupfer. Der Salpeter bringt fast keine Wirkung auf das Kupfer hervor und wird es daher zu verschiedenen Instrumenten, die zum Reinigen des Salpeters dienen sollen, zu Pulvermaassen zc. benutzt. Die kupfernen Kessel darf man keiner sehr hohen Temperatur aussetzen, und muß man vermeiden, in ihnen Säße anzusetzen, zu denen Schwefel gehört, da sonst das Kupfer leicht verbrennt, wodurch Explosionen entstehen können. Draht von Kupfer wird zur Bereitung der Metallseile benutzt.

Eisen wird zu den Hülsen der Wurfraketen benutzt, wozu man das weiche, nicht brüchige vorzieht; hat man solches nicht, so muß man es erst im Feuer weich machen.

Blech wird zu den Kartätschbüchsen der Feld- und Gebirgs-Artillerie und zu verschiedenem Zubehör, als Maassen, Kartuschfutteralen zc. benutzt. Das Blech muß sehr geschmeidig sein, eine glatte Oberfläche ohne Rostflecken und einen weissen, gleichmäßigen Bruch haben.

Legirungen. Kupferloth aus 1 Theil Bronze, $\frac{1}{2}$ Theil Zinn und $\frac{1}{2}$ Theil Zinn. Bleiloth aus gleichen Theilen Blei und Zinn. Zinnloth aus 2 Theilen Blei und 1 Theil Zinn zum Löthen von Blech. Das Metall zu den Zünderröhren besteht aus 100 Theilen Blei und 5 Theilen Zinn.

Papier. Es wird gewöhnlich in Riesen verkauft, deren jedes 20 Buch à 24 Bogen hat.

Das Patronenpapier muß gut geleimt, fest, glatt und biegsam sein; zu dünnes Papier ist unbrauchbar, weil es zu leicht reißt, ebenso zu dickes, weil es beim Biegen leicht bricht und um die Kugel geschlagen, diese nicht in den Gewehrlauf läßt; verschieden starkes Papier hat die Fehler beider. Schlecht geleimtes Papier zieht Feuchtigkeit an, die es dem Pulver mittheilt und so die Patrone verdirbt; es ist leicht daran zu erkennen, daß Tinte auf ihm ausläuft. Sehr weißes Lumpenpapier, das durch zu viel Chlor so geworden ist, zerfällt bei längerer Aufbewahrung von selbst; man kann dies gewöhnlich schon am Geruch erkennen. Denselben Fehler hat Papier, das aus Lumpen bereitet ist, welche man vor ihrem Einstampfen zu lange verwittern ließ. Verdorbenen Leim giebt dem Papier nicht nur einen schlechten Geruch, sondern schützt es auch nicht vor der Feuchtigkeit. Es kommt auch ungleich geleimtes Papier vor, das dann eine ungleiche Festigkeit und Biegsamkeit hat. Beim Anlauf oder der Abnahme von Papier, das zur Anfertigung von Patronen bestimmt ist, muß man alle oben erwähnten Umstände in Betracht ziehen, und dann noch nachsehen, ob die Abmessungen der Bogen die richtigen sind: etwa 16'' (15,54'') lang und 13'' (12,62'') breit. Zum Messen der Dicke muß man eine bestimmte Anzahl Bogen durch ein gewisses Gewicht zusammenpressen und dann die Höhe der Schicht messen*).

*) In Frankreich verfährt man dabei folgendermaßen: $\frac{1}{2}$ Rieß wird auf einen horizontal gestellten Tisch gelegt und mit einem Brett bedeckt, in dessen 4 Ecken man Gewichte von 25 Kilogr. aufsetzt; der Abstand zwischen dem Brett und der Tischplatte muß dann zwischen 45 und 67 mm. betragen.

Das Patronenpapier wird ferner noch zu den Hülzen zur Verpackung der Zündhütchen, zu dem Leitfeuer, zum Beplatten der Röhren der Schlagröhren und zum Einpacken verschiedener Grussfeuer benutzt.

Das Kartuschpapier ist etwas stärker als das Patronenpapier, muß aber sonst dieselben Eigenschaften haben. Die Länge des Bogens muß $17\frac{1}{2}$ (29,74'') und die Breite 14 Verschof (23,79'') betragen.

Pappe. Sie wird entweder in Fabriken gleich in der ganzen Dicke gefertigt, oder aus einzelnen Bogen zusammengeklebt; das Letzte ist das Bessere. Gleichmäßige Dicke und Festigkeit sind nothwendige Eigenschaften; die Abmessungen eines Bogens sind 20 Verschof (33,98'') lang, 16 (27,19'') breit und $1\frac{1}{2}$ ''' ($1\frac{3}{4}$ ''') stark. Die beste Pappe wird zu den Röhren für die Schlagröhren benutzt.

Das Papier muß in trockenem Zustande an trockenen Orten aufbewahrt werden; von Zeit zu Zeit muß man es umpacken und lüften. Feuchtes Papier bekommt Flecke, einen dumpfen Geruch und geht endlich in Fäulniß über. Papier, das mit verdorbenem Leim oder wenig Alaun bereitet ist, unterliegt diesem Verderben früher.

Salze und andere Gegenstände.

Kalk Ca wird durch anhaltendes Brennen von Kreide oder weißem Marmor gewonnen. Der so erhaltene Kalk heißt gebrannter oder ungelöschter Kalk und wird in der Feld-Artillerie zur Bereitung der Lauge, in der die Lunte gekocht wird, benutzt.

Wenn man Kalk mit etwas Wasser begießt, so vereint er sich unter Licht- und sehr bedeutender Wärme-Entwicklung mit diesem und bildet ein Pulver. Die frei werdende Wärme ist so groß, daß Pulver und ähnliche Säze dadurch entzündet werden. Hat man deshalb ungelöschten Kalk vorrätzig, so muß man ihn in fest verschlossenen Gefäßen an Orten, wo kein Regen- oder Schneewasser hinkommen kann, aufbewahren.

Essigsaures Bleioxyd oder Bleizucker ($Pb + 3H = 2369,5$), ein weißes, an warmen Orten verwitterndes Salz, von süßlichem, zusammenziehendem Geschmack, das sich sehr leicht in Wasser auflöst. Dieses Salz wird bisweilen zur Anfertigung der Lunte benutzt. Um es zu erhalten, muß man Essig mit Bleiglätte absättigen. Zu der erhaltenen Lösung setzt man dann noch Essig im Ueberschuß, um sie

sauer zu machen und dampft dann ein. Dies Salz crySTALLISIRT in 4kantigen Säulen.

Borax (borsaures Natron $\text{Na B}^2 + 10\text{H} = 2388,10$) kommt in der Natur vor und findet sich in südlichen Ländern an den Ufern einiger Seen, wo er unter dem Namen Zinkel bekannt ist. Dieser besteht aus borsaurem Natron und einem noch nicht näher untersuchten Fette. Durch Auflösen und CrySTALLISIREN wird das borsaure Natron von den fremden Beimengungen befreit und dann unter dem Namen Borax verkauft. Er ist weiß, durchscheinend, verwittert an der Oberfläche, und löst sich in 12 Theilen kalten und in 2 Theilen kochenden Wassers auf. Beim Erwärmen bildet er Blasen, verliert allmählig seinen ganzen Wassergehalt und bildet eine weiße, lockere Masse; beim weiteren Erwärmen schmilzt er zu einem durchsichtigen Glase zusammen.

Dem Borax werden oft Alaun und Rochsalz beigemischt. Im erstern Fall wird die Lösung durch einen Zusatz von Chlorbarium und im andern durch salpetersaures Silber getrübt. Die Anwesenheit von Rochsalz im Borax läßt sich auch aus dem Knistern beim Erwärmen, sowie die von Alaun aus dem sauern Geschmack entnehmen.

Der Borax wird hauptsächlich zum Löthen benutzt. Er schmilzt nämlich bei hoher Temperatur und bedeckt dann das Metall, wodurch er es vor dem Oxidiren schützt.

Alaun. Schwefelsaures Kali, Natron oder Ammoniak bilden mit schwefelsaurer Thonerde ein Doppelsalz, das unter dem Namen Alaun bekannt ist. Es giebt also 3 Arten Alaun: den einfachen oder Kali-Alaun, $\text{K S} + \text{Al S}^2 + 24\text{H} = 5936,89$; den Natronalaun $\text{Na S} + \text{Al S}^2 + 24\text{H}$ und den Ammoniakalaun $\text{NH} \cdot \text{S} + \text{Al S}^2 + 24\text{H}$.

Gewöhnlich wendet man nur den Kalialaun an, den man durch Auflösen von Thonerde in Schwefelsäure, Mischen mit einer Lösung von schwefelsaurem Kali und nachheriges Abdampfen erhält. Wenn man den Alaun glüht, so verliert er sein Wasser und damit seine crySTALLINISCHE Gestalt und verwandelt sich in eine weiße, lockere Masse, die man gebrannten Alaun nennt. Er hat einen herben, süßlichen, zusammenziehenden Geschmack, ein specifisches Gewicht von 1,76 und ist in 18,36 Theilen kalten oder 0,75 Theilen kochenden Wassers löslich.

Der Alaun enthält nicht selten Eisensalze, wodurch seine Brauchbarkeit in der Artillerie indessen nicht leidet. Er wird dem Leim und Kleister zugesetzt, um durch seine Schwefelsäure das Verderben derselben zu verhindern. Papier und andere organische Stoffe macht er schwer verbrennlich.

Salmiak. (Chlorammonium $\text{NH}^4 \text{Cl} = 668,47$) ist weiß, durchscheinend, hat einen salzigen Geschmack und ein spezifisches Gewicht von 1,45. Er crySTALLISIRT aus der Lösung in Würfeln oder Octaedern; löst sich bei $+ 19^\circ$ in 2,72 und bei $+ 80^\circ$ in 1 Theil Wasser auf; im Spiritus ist er wenig löslich, an der Luft unveränderlich; beim Sublimiren läßt er keine Spur zurück. Wenn seine Farbe bräunlich ist, so enthält er Eisen oder Kohle. Beim Löthen bestreut man die Oberfläche der Metalle so, daß sie beim Erwärmen vollständig von ihm bedeckt sind; er verhindert so ihr Oxidiren, was sonst das Löthen unmöglich machen würde.

Alkohol, Weingeist, Kornbranntwein und Essig dienen zum Anfeuchten der kalten Säze. Sie verflüchtigen sich leicht, lösen salpetersaure Salze wenig und zersetzen so die trockenen Säze nicht. Alkohol, Weingeist und Kornbranntwein müssen einen gewissen Grad von Stärke, einen kräftigen Spiritusgeruch haben und farblos wie Wasser sein. Alkohol und Weingeist dürfen beim Abbrennen gar kein Wasser zurücklassen und der Kornbranntwein nicht mehr als $\frac{1}{4}$. Der Essig muß durchsichtig, hellgelb sein und darf keinen beißenden Geschmack haben.

Kleister. Er wird aus 4 Theilen Weizenmehl und 1 Theil Tischlerleim, in 12 Gewichtstheilen Wasser gekocht. Der Leim wird zuerst in Wasser eingeweicht, und dann das Ganze bei kleinem Feuer gekocht. Sowie der Kleister zu kochen beginnt, wird er vom Feuer genommen.

Leim muß fest, trocken, durchscheinend, geruchlos und gelblich roth sein. Es giebt verschiedene Sorten Leim, von denen der von Rewal der beste ist. Zum Zubereiten des Leims wird er zuerst in doppelt so viel Gewichtstheilen Wasser eingeweicht, dann noch Wasser zugegossen und der Leim bei schwachem Feuer gekocht.

Gummi arabicum. Es muß durchsichtig und gelblich oder bräunlich, in der besten Sorte aber farblos sein. Dem gestoßenen Gummi

arabicum werden oft andere Harze, Stärke und sogar Mehl beige-mischt, und deshalb ist es besser, es in Stücken zu kaufen. Es muß sich im kalten Wasser leicht und durchsichtig auflösen, klebrig sein und nach dem Trocknen eine glänzende, durchscheinende und spröde Masse bilden. Aufgelöst wird das Gummi hauptsächlich als Bindemittel benutzt; es verzögert gleichzeitig das Brennen. Da es übrigens so leicht verdirbt, so bereitet man es immer nur nach Bedarf. Aus Mangel an natürlichem Gummi kann man es auch künstlich aus Stärkemehl darstellen, indem man dies unter fortwährendem Umrühren so lange erwärmt, bis es eine braungelbe Farbe annimmt. Es bekommt dadurch die Eigenschaft, sich in kaltem und heißem Wasser aufzulösen und eine schleimige Flüssigkeit zu bilden. Das so umgeänderte Stärkemehl nennt man künstlichen oder Stärkegummi, auch Dextrin und Leuokan. Dampft man die Lösung zur Trockene ein, so kann man durch Spiritus den Brennstoff, der das Gummi färbte, herausziehen.

Leinöl. Es wird in den Feuerwerksfäßen allen übrigen fettigen Substanzen vorgezogen, da es das Wohlfeilste ist und beim Brennen mehr Hitze giebt. Man reinigt es gewöhnlich durch Zusetzen einer geringen Quantität Schwefelsäure. Beim Ankauf muß man sich daher überzeugen, ob keine Spuren davon zurückgeblieben sind, was man dadurch ermittelt, daß man blaues Lackmuspapier hineinhält, welches nicht roth gefärbt werden darf. Reines Leinöl ist vollkommen durchsichtig, hat eine hellgelbe Farbe, einen eigenthümlichen, nicht scharfen und auch nicht bitteren Geschmack und einen besondern, sehr schwachen, nicht brenzlichen Geruch. Unreines Del ist dagegen dunkelgelb und trübe.

Terpentin, Colophonium, weißes und schwarzes Pech, Bergharz oder Naphta, Theer, Schusterpech, gelbes Wachs, Talg, Thran und Steinkohlen werden bei den Brand- und Leuchtfäßen angewendet.

Kartuschbeutelzeug. Es giebt 2 Arten. Armjak ist ein rein wol- lenes Zeug, von so festem Gewebe, daß kein Pulverkorn durchkommen kann, biegsam, von weißer oder anderer, nur nicht schwarzer Farbe, weil so gefärbtes Zeug gewöhnlich in der Farbe zu sehr gekocht ist. Die Normalbreite des Armjaks ist auf 9 Werschok (15,29") bestimmt, doch kommt er auch in andern Abmessungen vor. Um ihn vor Motten

zu kchern, ist vorgeschlagen, ihn in Eichenbrühe zu tauchen, oder in die Kisten mit ihm zugleich frische Eichenrinde zu verpacken, die durch ihren lange anhaltenden Eichengeruch die Motten entfernt hält.

Halbstaed zeichnet sich vom Armjal nur durch größere Festigkeit des Gewebes aus. Es wird zu den scharfen Schüssen benutzt, während der Armjal zu den Randverlartuschen und nur im Nothfall zu den scharfen Schüssen gebraucht wird.

Baumwolle; ungesponnen wird sie zu den Schlagröhren und gesponnen zur Zündschnur benutzt.

Bladsaden. Er muß fest, gut gedreht und glatt sein. Er wird zu vielen Laboratorienarbeiten benutzt.

Sackzwirn muß gleichmäßig, fest und gut zusammengebredt sein.

Feuersteine. Ein guter Feuerstein muß durchscheinend, von gleichmäßiger, besser heller als dunkler Farbe sein; die Bruchfläche muß glatt und leicht gekrümmt sein. Am Flintenstein unterscheidet man folgende Theile: die Schärfe, den obern, den untern Theil, die Seiten, und den Pocken. Ein guter Feuerstein muß 50 Schläge auf die Batterie aushalten, doch rechnet man in Rußland auf 20 Schuß immer einen Stein. Bei der Abnahme der Steine muß man ihre Abmessungen durch eine große und eine kleine Leere untersuchen und alle Theile genau besichtigen; die Schärfe muß ohne Flecken und Erhöhungen sein, der obere und untere Theil müssen einander parallel und nicht krumm sein.

Abmessungen der Feuersteine.

Benennung der Abmessung.	Feuersteine für							
	Flinten.				Pistolen.			
	E i n t e n .							
	Russische		Preussische		Russische		Preussische	
von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	
Breite des Feuersteins	10 $\frac{1}{2}$	13	12,524	15,145	9	11	10,485	12,815
Dicke - -	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	3,204	4,077	2 $\frac{1}{2}$	3	26,212	3,495
Länge - -	11 $\frac{1}{2}$	14	13,397	16,310	9	11	10,485	12,815

Die Labor
(Bef. Mil. Best. Th. I., Buch IV., Beilage X)

Die Munition für
(Nach dem Erlaß des Kriegs-Ministeriums
N. 37, und von

Benennung der G e w e h r e.	Steinschloßgewehr.						
	K u g e l.				L a d u n g		
	Durchmesser.		Gewicht.		Scharfe.		Blin
	russ.	preuß	russ.	preuß.	russ.	pruß.	russ.
	Linten.	Sol.	Drch.	Sol.	Drch.	Sol.	
Infanteriegewehr	6,25	7,281	5,59	6,523	2½	2,917	2
Dragonergewehr	6,25	7,281	5,59	6,523	2	2,334	1½
Kosakengewehr	6,25	7,281	5,59	6,523	1½	1,750	1
Reitende Pioniergewehr .	6,25	7,281	5,59	6,523	1½	1,750	1
Schüßensüßer	—	—	—	—	—	—	—
Stüßer nach dem System von Hartung	—	—	—	—	—	—	—
Kavalleriestüßer	6,25	7,281	5,59	6,523	1½	1,750	1
Karabiner	6,25	7,281	5,59	6,523	1½	1,750	1
Kavalleriepißtole	6,25	7,281	5,59	6,523	1	1,167	1

Anmerkung 1: Zu den scharfen Patronen wird feines Gewehr- und der Schüßensüßer, für welche Pirschpulver bestimmt ist.

Anmerkung 2: Zu den Plappatronen aller Handfeuerwaffen wird

Anmerkung 3: Zur Vereinfachung des Ausgabe-Geschäfts im Krieg nur eine scharfe Patrone zu 1½ Solotnik (1,517 Quentchen)

2. Arbeiten.

(677 und 6te Folge desselben Theiles und Buches.)

2c Feuergewehr.

December 1849 N. 135, vom 17. Mai 1850

(1851 N. 74.)

Percussion ungeändertes Gewehr.							Neues Percussionsgewehr.								
Kugel.			Ladung.				Kugel.			Ladung.					
Øm.	Gewicht.		Scharfe.		Blinde.		Durchm.	Gewicht.		Scharfe.		Blinde.			
rß.	russ.	preuß.	rff.	prß.	rff.	prß.	rff.	prß.	russ.	preuß.	rff.	prß.	rff.	prß.	
Lin.	Sol.	Dtsh.	S.	Dtsh.	S.	Dtsh.	Linien.	S.	Dol.	Dtsh.	S.	Dtsh.	S.	Dtsh.	
6,89	6,56	7,654	2 $\frac{1}{2}$	2,625	1 $\frac{1}{2}$	1,750	6,6	7,689	6	56	7,681	2	2,334	1 $\frac{1}{2}$	1,750
6,89	6,56	7,654	1 $\frac{3}{4}$	2,188	1	1,167	6,6	7,689	6	56	7,681	1 $\frac{3}{4}$	2,188	1	1,167
6,89	6,56	7,654	1 $\frac{1}{2}$	1,750	$\frac{3}{4}$	0,875	6,6	7,689	6	60	7,730	1 $\frac{1}{2}$	1,750	$\frac{3}{4}$	0,875
6,89	6,56	7,654	1 $\frac{3}{8}$	1,604	$\frac{1}{4}$	0,875	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	6,7	7,805	11	60	13,564	1 $\frac{3}{10}$	1,517	1	1,167
8,05	11,60	13,534	1 $\frac{1}{2}$	1,313	1	1,167	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,89	5,56	6,487	1 $\frac{3}{8}$	1,604	$\frac{3}{8}$	0,875	6,6	7,689	6,56	6,487	1 $\frac{1}{8}$	1,313	$\frac{3}{8}$	0,875	—
6,89	5,56	6,487	1 $\frac{3}{8}$	1,604	$\frac{3}{8}$	0,875	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,89	5,56	6,487	$\frac{7}{8}$	1,021	$\frac{1}{2}$	0,584	6,6	7,689	6,56	6,487	$\frac{7}{8}$	1,021	$\frac{1}{2}$	0,584	—

schlägt, mit Ausnahme der Pistolen, der Stücker des Hartung'schen Systems

den grobes Gewehrpulver und nur bei Mangel an ihm feines verabreicht.
 mmt, daß die mobilen Parks für die Schützenstücker und die Hartung'schen
 l.

Fertigung der Bleifugeln.

Die Bleifugeln können auf 2erlei Art dargestellt werden: durch Gießen in Formen oder durch Pressen auf einer zu diesem Zweck construirten Maschine.

Instrumente: 1 Tisch von Lannenholtz mit Eisen beschlagen; 1 Art und 1 Hammer zum Zerhauen des Bleis, 1 eingemauerter eiserner Grapen, 1 eiserne Gießkelle, stählerne Kugelformen, 1 Kneifbank mit Zange daran, 1 Kugellasten, 1 eiserner Hammer, 1 Kugelfieb aus Eisendraht, 1 eiserne Schaumkelle, 1 Rahmen von Birkenholz mit 2 eisernen Rosten, 1 Ofengabel, 1 Zange, 1 Handblasbalg.

Das Gießen der Kugeln. Nachdem das Blei in Stücke geschlagen ist, legt man es in den gußeisernen Grapen, der innen mit trockener Kreide eingerieben ist. Wenn das Blei zu schmelzen beginnt, wird es mit einer Schicht klein gestoßener Kohle bedeckt. Es ist fertig zum Gießen, wenn ein 3fach zusammengelegtes Papier hineingehalten verkohlt, ohne zu brennen; brennt das Papier an, so ist das Blei zu heiß und muß durch einige hineingeworfene Stücke kalten Bleis wieder abgekühlt werden. Von dem genügend flüssigen Blei wird mit der Gießkelle, die außen und innen mit Kreide eingerieben ist, etwas aus dem Grapen geschöpft und in die Formen gegossen. Wenn das Blei im Grapen abnimmt, so wird neues zugeworfen und wieder gestoßene Kohle hineingebracht. Wenn das Blei in den Formen erkaltet ist, so werden die Kugeln herausgenommen, die Gießhülse mit der Kneifzange abgekniffen und die Oberfläche durch Hammerschläge geglättet.

Das Pressen der Kugeln. Zuerst werden in den entsprechenden Formen Bleistangen gegossen, ganz so, wie es eben für die Kugeln angegeben ist; diese Stangen werden nach dem Erkalten mit etwas Del eingeschmiert und in die Kugelpressmaschine gebracht, die nach Maßgabe des Auspressens der Kugeln, die Stange selbst fortschiebt. Die aus der Maschine gewonnenen Kugeln werden mit der sie umgebenden Presse auf einer besondern Hebelvorrichtung ausgeschnitten und durch eine Feder, die unter der untern Schneide dieser Vorrichtung angebracht ist, auf eine schräge Tischplatte gestoßen, von der sie in den Kugellasten rollen. Die ganze Maschine wird durch die Arbeiter mit solcher Geschwindigkeit in Bewegung gesetzt, daß das Schwungrad

100 Umdrehungen in der Minute macht. Aus einer Bleiflange werden 21–22 Kugeln gewonnen; 12 Mann können auf der Maschine stündlich 2300 Kugeln liefern.

Die Abmessungen der fertigen Kugeln werden durch besondere Leeren untersucht. Ihr Gewicht muß innerhalb der gestatteten Grenzen liegen, sie müssen ein gleichmäßiges Ansehen, eine glatte Oberfläche ohne Härte und Gruben haben; die ersten Kugeln haben beim Gießen gewöhnlich Härte, die von dem zu raschen Erkalten in den noch nicht genügend angewärmten Formen entstehen.

Anmerkung. Beim Gießen cylindertonischer Geschosse muß das flüssige Blei einen höheren Hitzeegrad haben, als bei den Rundkugeln und müssen die Formen unfehlbar vorher angewärmt sein. Um den Hitzeegrad des Bleis zu bestimmen, wird statt des Papiers hier ein Rienspahn angewendet, der hineingehalten verkohlen muß, ohne anzubrennen.

Zur Anfertigung von 10000 Bleikugeln in einem Tage sind erforderlich:

Benennung ber eigenständige.	Für das alte Gewehr mit dem Kaliber von 7''' (8,155''')		Für das neue Preussischnengewehr. Zum Obleßen.		Zum Pressen.		Zu den Schützen- und den Partungsfchen Schützen.	
	Stuß.	Preuß.	Stuß.	Preuß.	Stuß.	Preuß.	Stuß.	Preuß.
Blei mit Abbbrand . . .	15 Stüb 25 K	547½ K	18 St. 46½ E.	630½ K	18 St. 9 K 16 E.	638 K 3 Stb.	31 Stüb 10 K	1093½ K
3seitiges Kannenpols	1½ Bberfch.	2,55''	1½ Bberfch.	2,55''	1½ Bberfch	2,55''	3 Bberfch.	5,10''
Polskoble	2 Zfcheto.	7,64 Edfst.	2 Zfcheto.	7,64 Edfst.	2 Zfchetwert.	7,64 Edfst	3½ Zfcheto.	13,37 Edfst.
Befchlammte Kreibe . .	24 Solohnit	7 Roth	24 Sol.	7 Roth	24 Solohnit	7 Roth	24 Sol.	7 Roth
Polsöl	—	—	—	—	36	10½	—	—
Laboratorienarbeiter . .	8 Mann.		8 Mann.		12 Mann.		5 Mann.	

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

Auf eine Kugel rechnet man incl. den Abbbrand
an Blei:

	Durchmesser der Kugelformen.		Rinnen.	
	Stuß.	Preuß	Stuß.	Preß.
Gür das alte Gewehr mit dem Kaliber von 7''' (8,16''')	13	85	16,20	8,5
Gür das neue Gewehr zum Obleßen	6	88	8,07	6,68
" " " " " " " "	7	—	8,168	6,68
Gür den Schützen- und für den Partungsfchen Schützen,				
zum Obleßen	12	—	14,002	6,80
zum Pressen	12½	—	14,585	6,80
zum Pressen				7,922
zum Pressen				7,922

Fertigung der Patronen.

Instrumente: 1 Messer, 1 Scheere, 1 hölzerner Binder, 1 Patronenholz, 1 Form (ein Holzloß mit einer halbkugelförmigen Ausbuchtung, 1 Schlägel, 1 Falt- oder Schließholz, Kasten, Trockenbretter mit Einfassung zum Trocknen der Hülsen, Pulvermaße, 1 Patronentrichter, Lothe und 1 Handfeger.

Das Zuschneiden des Papiers. Für die Patronen des alten Infanteriegewehrs wird der Bogen in der Breite in 3 gleiche Theile geschnitten, die zusammengelegt, umgebogen und in der Mitte der Breite nach nochmals durchschnitten werden; diese 6 Rechtecke werden nun so der Breite nach in 12 gleiche Trapeze geschnitten, daß von den beiden parallelen Seiten, die eine doppelt so lang ist, als die andere.

Für die Patronenhülsen des neuen Infanteriegewehrs werden aus dem Bogen ebenso wie vorher 12 Trapeze geschnitten, mit dem einzigen Unterschied, daß der Bogen zuerst nicht, wie vorher der Breite, sondern der Länge nach in 3 Theile geschnitten wird.

Die Patronenhülsen für sämtliche Kavallerieschusswaffen werden folgendermaßen geschnitten. Der Bogen wird zuerst der Breite nach in 2 Hälften geschnitten, dann diese nochmals in 2 Theile und diese 4 Theile zusammen abermals der Breite nach in 2 Theile geschnitten, aus denen nach dem Vorigen 16 Trapeze geschnitten werden.

Für die Patronen zu den Schützen- und Hartung'schen Stößern theilt man den Bogen der Länge nach in 3 Theile und diese der Breite nach in 4, so daß 12 Rechtecke entstehen.

Das Rolliren der Hülsen. Die Hülsen werden auf dem Binder rollirt, die Trapeze von der schrägen Kante nach der geraden zu, die Rechtecke ihrer Länge nach. Dabei wird der äußere Rand des Papiers zum Zusammenleimen der Hülsen etwa $\frac{1}{4}$ " (0,243") breit mit einem Kleister aus 4 Theilen Wasser und 1 Theil Stärke bestrichen.

Nachdem nun die Hülsen getrocknet sind, wird in die für Rundkugeln bestimmten das Patronenholz geschoben und in die halbkugelförmige Ausbuchtung an dem einen Ende die Kugel gelegt, so daß sie in das Ende der Hülse kommt, wo das Papier doppelt liegt. Der innere Raum dieses Endes wird mit Stärke bestrichen, dann leicht mit den Zähnen zusammengedrückt und die Hülse mit den Händen

nach rechts und links gewendet bis ihre Wände fest an die Kugel anliegen, worauf die Hülse über der Kugel gewürgt wird. Das Ende mit der Kugel wird dann mit Leinwand bedeckt, die Hülse in die Form gesetzt und einige Male mit dem Schlägel auf das Patronenholz geschlagen. Dann wird sie aus der Form genommen und zum Trocknen hingestellt, worauf die bestimmte Pulverladung abgemessen und mittelst eines Trichters oder einer kleinen besondern Maschine eingeschüttet und die Patrone darauf zusammengekneifen wird. Das geschieht mittelst des sogenannten Regimentschlusses und wird wie folgt gemacht. Nachdem man zuerst das Pulver etwas fest gerüttelt hat, drückt man den ganzen leeren Theil der Hülse zusammen und knifft ihn dann rechtwinklig nach irgend einer Seite um; dann werden die beiden langen Kanten des plattgedrückten Theiles der Hülse und die Ecken, die sich in ihr gebildet haben, unmittelbar über dem Pulver so nach aufwärts gebogen, daß sie in der Mitte zusammenkommen. In dieser Lage werden sie dann festgepreßt und dann dasselbe Ende der Hülse von oben nach unten der Länge der Patrone nach umgeschlagen. Bei diesem Zusammenkneifen benutzt man das sogenannte Falt- oder Schließholz, welches aus einem dreikantigen Holz mit Griff, dessen eine Kante ein wenig gebogen ist, besteht.

(Fortsetzung folgt.)



IX.

Militair-Wissenswerthes aus Italien.

Zweite Abtheilung.

Die Festungen des Piemont.

Nach den italienischen Quellen Mariano d'Agalas bearbeitet

von

A. v. C.

(Fortsetzung.)

V.

E r i l l e s.

Dieses Fort liegt auf dem linken Ufer der Doria Riparia ober Susina und sperrt durch seine Lage die Verbindung mit dem Mon-Sinevro, nachdem diese von Frankreich (Briançon) kommende Verbindungsstraße sich bei Cesane in zwei Linien getheilt hat und somit auf der einen Seite über Fenestrelle nach dem Chiufone-, auf der andern Seite über Exilles nach dem Doria-Thale hinabzieht.

Exilles war 1590 von den Franzosen genommen, im Jahre 1593 von den Piemontesen wieder zurückerobert worden, worauf diese es 1595 verloren durch die Verschuldung des Kapitäns Gazzino, der es schlecht vertheidigte. König Victor erhielt es von dem französischen Kapitan Leboulay nebst dem Doria- und Chiufone-Thale wieder zurück, Dank seinem Waffenglücke im Jahre 1708.

In Folge eines neuen von Marschall Rheybinder vorgeschlagenen Vertheidigungsplanes sollte Exilles im Jahre 1713 demolirt werden. Allein die gegentheilige Ansicht gewann die Oberhand und der berühmte Ingenieur Antonio Bertola machte einen Plan für neue

Befestigungswerke, welche sein Adoptivsohn G. J. Noveda Bertola im Jahre 1744 zu vervollständigen und auszuführen berufen wurde, so daß er sich wohl den Titel eines Grafen von Exilles verdiente, da schon der Bau der Citadelle von Alessandria ihn so sehr beliebt gemacht hatte.

Nachdem die starken Vormauern im Jahre 1745 dem Anpralle der Gallo-Hispanier widerstanden hatten, sollten sie im Jahre 1796 dem Gebote des Siegers zufolge, niedergerissen werden, nach dem so unglücklichen Frieden von Terasco.

Während der Restaurationsepöche wieder aufgerichtet, wurde die Widerstandskraft dieses Punktes noch erhöht durch die Aufrichtung des weiteren Fortins Serra-la-Garde, das sich auf dem drohenden Berge S. Colombano erhebt; der Bau wurde zugleich der Art ausgeführt, daß es möglich wurde, es im Rücken mindestens indirekt von dem Fort Tefiglione aus zu decken, indem das letztere den Feind verhindern sollte, über den Gebirgsrücken vorzurücken, welcher das Doria- vom Arco-Thale trennt (Mont-Genis).

Alein schon läßt sich erkennen, daß ohne eine gleichmäßige Bertheidigung von Fenestrelle und Exilles, der Besitz dieses Forts, das nur von geringer Ausdehnung sein konnte, nicht auf die Dauer haltbar war.

VI.

B a r d o.

Schon Rocquencourt wies auf die Wichtigkeit von Forts hin, welche, wie das von Barbo, Thäler und Pässe gleichsam hermetisch verschließen, indem dieselben gleichsam als Brückenköpfe der größeren Festungen oder als Ausfallspforten dienen können.

Besonders hatte er auf dieses Thalfort aufmerksam gemacht, und zwar als Professor in der französischen Generalstabsschule zur Zeit, da die Division Chabran mit dem Uebergange über den kleinen St. Bernhard diesen besetzten Fels als merkbares Hinderniß auf ihrem Wege fand.

Dieser Berg erhebt sich 191 Metres (636') über der Meeresfläche (des Mitteländischen Meeres), auf dem südlichen Abhange der Alpen, zur Linken der Dora Baltea, die ihn auf der Südwestseite umgiebt,

und zwar zwischen Aosta und Ivrea in dem Hauptpasse der gleichsam gespaltenen Felsmassen; er schließt dadurch fast hermetisch das Aosta-Thal, in welches auch die große St. Bernhardsstraße mündet. Durch die Errichtung des Bardafort's sollte für die Zukunft jede Invasion von dieser Seite her unmöglich gemacht werden.

Im Jahre 1704 von dem Herzoge de la Feuillade über-rumpelt, als dieser dem Herzog Vendome zur Hilfe eilte, leistete es im Jahre 1800, von 400 wackeren Vertheidigern besetzt, vergleichs-weise einen nur geringen Widerstand und wurde bereits nach 14tägiger Belagerung übergeben. Der Commandant wurde zwar auf dem Glacis der Citabelle von Turin erschossen; es stellte sich jedoch nach etlichen Jahren heraus, daß derselbe nur nach den Befehlen des Mini-steriums gehandelt hatte.

Napoleon äußerte sich über dieses kleine Fort in Bezug seines Marsches nach Italien: „Si elle avait été défendue avec plus d'énergie l'armée française aurait été peut-être compromise!“

Nachdem es auf Befehl Napoleons vom General Chabran ge-schleift worden war, sendete das sardinische Ministerium im Jahre 1830 den Ingenieur-General Olivieri dahin, um es nach einem er-weiterten Plane wieder aufzubauen, und ohne Zweifel würde man seither selbst an die Befestigung der umgebenden Höhen gedacht haben, wenn nicht die Allianz zwischen Frankreich und Sardinien gegen den gemeinschaftlichen Gegner am Rincio (Oestreich) die Aufmerksamkeit davon abgelenkt haben würde.

Es wäre zugleich auch von großem Nutzen gewesen, auf der West-seite der Alpen einen Stützpunkt zu haben, um diese Seite à cheval der Alpenvertheidigung zu dominiren, auf ähnliche Weise als das Fort Lefellon beim Mont-Cenis.

Dieser Vertheidigungspunkt ist strategisch durch Conflans (auf der Höhe von Albertville) bestimmt, an der Mündung des Maurienne-Thales in das untere Isere-Thal. In so lange Conflans nicht be-festigt ist und dadurch dauernd nicht gehalten werden kann, würde es gefährlich sein, eine Heeresabtheilung in Savoyen zu halten und für die Vertheidigung des Piemont gegen Frankreich behält dann Barbo seine Wichtigkeit.

Damit der vom Westen anrückende Feind mit seiner Artillerie nicht auf der unter dem Namen Schanze Chaveran bekannten Hochebene Posto fassen könne, wurde das Fort Barbo mit seiner äußersten Mörserbatterie bis dahin ausgedehnt und diese Batterie erhielt den Namen S. Carlo; weiter unten kommt die Batterie S. Vittorio und auf der Sohle steht endlich das Fort S. Fernando.

VII.

La Brunetta.

Als ein starker Wall des Piemonts wurde die Brunetta bei dem alterthümlichen Felsen S. Maria unter dem König Carl Emmanuel von Bertola aufgebaut.

Auf dem vortheilhaft gelegenen Foch, das sich nordwestlich von Susa hinzieht, erblicken wir jetzt nur noch die Ruinen von la Brunetta; nachdem dieses Fort während 60. Jahren seiner Existenz durch keine einzige That sich berühmt gemacht hatte, wurde es bei dem Stugeszuge Napoleons 1796 geschleift.

Nach der Beschreibung Botta's, welcher eine Geschichte Italiens veröffentlichte, stand dieses Fort gleichsam Briangon gegenüber und à cheval aller nach Susa führenden Pässe, welche von einer Seite aus vollkommen beherrscht werden konnten. An diesem Fort führte die wilde Genista vorüber, welche mit ihrer Aschenfarbe auf dem Mont-Genis entspringt, — wahrscheinlich dem Berge seinen Namen gebend, — und sich in die Dora ergießt, in welcher ihre Wasser sich wieder klären. Nirgends sah man mehr Minenanlagen. Das Fort stand an Großartigkeit keinem Römerbaue nach; die Fremden kamen, um es als etwas Außerordentliches zu bestaunen, und in der That zeigte auch die Anlage von der Erhabenheit des Planes und von der Geduld, mit welcher man diese Arbeit vollendete, so wie von seinem kunstgerechten Baue und seiner Widerstandsfähigkeit. La Brunetta bestand aus einer Umfassungsmauer mit 8 Bastionen; das Fort war gleichsam in den Fels eingehauen: die Bastion- und Curtinen-Mauern waren Felsblöcke, die einzige dahin führende Straße war in den Fels gehauen und auf jeder Seite von Kanonen- und Schießscharten bestrichen. Man erkennt noch jetzt an den rauhen vorstehenden Felsur-ebenseiten die Spuren der künstlichen Sprengung.

Nach erblickt man noch Minenfurchen, welche der sardinische Ingenieur Andrea Rana von Susa auf der Seite nach Frankreich hin in den Fels einbohrte. Von den Kasernen, den Bastionen, den Curtinen und dem Hospitale stehen nur noch zwei Bogen. Der Pallast des Gouverneurs ist gleichfalls zerstört.

VIII.

Die Citabelle von Turin.

Der Plan der Citabelle von Turin stammt von dem berühmten Ingenieur Francesco Drologgi, einem Bizentiner, welcher davon den kleinen Plan in dem Codex der Maglia bechiana und den großen Plan in den Staatsarchiven, mit der Jahreszahl 1560, hinterließ. Nach diesem, übrigens nicht im Allgemeinen, jedoch in den Details modificirten Plane begann 1564 Paciotto den Bau. Wir finden in der That in einem Codex der Archive des Barons Boyvins von Billars einen Brief desselben an Emmanuel Philibert, in welchem er dem Herzoge von einer Relation des Ingenieurs über den Plan der Citabelle Bericht abstattet. „Wenn E. M. ein Castell oder eine Citabelle bei Turin auf der Seite nach Susa hinbauen lassen will, welche die Stadt gleichsam umfaßt und dominirt, und wenn dieses fortifikatorische Werk fünfeckig sein soll, d. h. aus fünf Winkeln bestehend, welche gleichförmig in einen Kreis eingeschnitten sind u. s. w., so daß jeder Winkel 200 Schritt vom andern entfernt ist, so bedarf es eines Umkreises von 1000 Schritten, man bedarf alsdann in jedem Winkel für Wehren und inneren Raum 26 Schritte Länge für die Bollwerke, so daß je 145 Schritt für die dazwischen stehenden Curtinen, und im Ganzen 740 Schritt Curtinen Länge bleiben.“

Den 17. März 1566 wurde zum Gouverneur der Citabelle, nachdem sie vom Erzbischof Ortolamo della Rovere eingesegnet worden, Giuseppe Carezana ernannt. An dem Portale erblickte man das savoyische Wappen von zwei bronzenen Löwen gehalten, es war dies eine vorzügliche Kunstarbeit des Mario di Luigi Perugino, welche jedoch aus Geiz weggeschafft wurde: sie hatte allein 1000 Scudi Gold gekostet. Man konnte darauf eine Inschrift sehen, welche den Sieg des Belgiers und die Vermählung mit Margherita, der Schwester des Königs Franz, berichtete.

Die Citabelle war, wie jene von Parma, Antwerpen, Lille, Amiens und Tornay, fünfeckig, da man diese Form derjenigen des Sechsecks sowohl, wie Casale, Mailand, Perpignan, als auch des Vierecks, wie Capua, Gent, Montpellier, Cambrai, Havre de Grace und Jalliers, und des Siebenecks, wie Mannheim und Verbun, vorzog.

Von den fünf Bastionen sind die beiden nach Westen gelegenen Beato Amedeo und S. Lazzaro benannt; das Erstere mehr gegen Norden gelegene hieß ehemals Madama, beide wurden im Jahre 1706 angegriffen. Zwischen den Bastionen S. Lazzaro und il Duca führt jetzt die unter dem Namen der neuen Straße della Cernaia bekannte S. Teresa-Straße durch. Das mehr gegen Norden gelegene Bastion trug den Namen eines andern Protector's S. Maurizio, zwischen dieser und der Bastione del Principe-San Maurizio lag die Postierla. Diese Bastionen hatten, nach der Mittheilung De Bille's vom Jahre 1628, ihre Cavalieren, und dieser Schriftsteller fährt dann in seiner Beurtheilung fort: „Comme on peut voir à la ville neuve (neuen) de Turin qui se bastit (baut) de présent (jetzt) où les bastions commencent à prendre leur défense au milieu de la courtine“ ꝛc. Allein es muß erwähnt werden, daß die Citabelle bald ihre Wichtigkeit zu verlieren begann, denn Blondel sagt u. A.: „Quant à ces places qui ont eu ci-devant tant de réputation dans l'Europe comme sont la citadelle d'anvers, celle de Chambray, de Turin, chateau de Milon“ u. s. w.

Die Herzogin Christina, die Vormünderin Emmanuels II., ließ die Halbmonde vor den Curtinen anlegen und zwar wurden dieselben im Jahre 1690 von Gaspare Beretta, Guiberto und Guarino Guarini erbaut. Eine in demselben Jahre ausgebrochene Feuersbrunst, welche die Pulvermühle und sämtliche Fabriken zerstörte, verschonte den Thurm, welcher heute unter der Benennung Donjon (Dongione) noch steht.

Die Citabelle wurde im Jahre 1640 von den Franzosen genommen; in der Geschichte ihrer Belagerungen ragt besonders diejenige von 1706 hervor, während welcher außer der glorreichen Waffenthat des Pietro Micca noch der Tod des muthigen Capitains Brun gemeldet wird, welcher bei der Belagerung von Montmelian im Jahre 1690 den linken Arm verloren hatte; sodann der Tod des Grafen

Radicati Brosolo bei der Vertheidigung des Bastions Beato Amedeo, des Grenadier-Obersten La Rocca, der zwei Oberlieutenants Pallavicini und Della Porte, des Ingenieur-Offiziers Giardano und noch vieler andern.

Im Jahre 1797 fiel die Citabelle in die Hände der Franzosen und zwar ohne Schwertstreich und am 10. Juni 1800 wurde dieselbe auf der Front des Bastions S. Maurizio von den Russen gestürmt, allein General Frivella kam deshalb vor ein Kriegsgericht.

Zu den Militair-Erinnerungen an die Geschichte der Citabelle gehört auch zum Theil noch jene an den Tod des berühmten Historikers Pietro Giannone. In der Absicht, den Leichnam desselben aufzufinden, fand man in dem Todtenbuche des Castellgeistlichen folgende Notiz: „17. März 1748. Der Advokat Pietro Giannoni, Neapolitaner, starb mit den Sterbesakramenten versehen den 17. März 1748 und wurde den 18. in der alten Kirche beerdigt.“ Heute nun weiß man nichts mehr von diesem Monumente (Kirche); wenn dasselbe nicht im Innern des Waffenplatzes selbst gestanden hat, und etwa dem Quartier, das 1819 angefangen und 1839 beendet wurde, als Fundament diente.

Der Betreffende war in dem Dorfe Bessia zu Ostern 1736 gefangen genommen worden, kam nach 12jähriger Gefangenschaft in Chambray nach dem Castell von Miolans, in die Festung von Ceva, woselbst er von 1741 bis 1745 blieb und starb in Turin im 72sten Jahre seines Lebens. So hat auch diese Citabelle von Turin ihre Erinnerungen peinigender Art!

Nach 291 Jahren wurde das Werk Emmanuel Philiberts zum größten Theile, im Jahre 1857, zerstört.

(Schluß folgt.)

X.

Militair-Wissenswerthes aus der Schweiz.

(Schluß.)

5.

- d) Strategische Linien im Süden der Schweiz, von Chiasenna bis zum Langensee; die Walliser-Grenze gegen Piemont und Savoyen und kurze Uebersicht der piemontesischen Vertheidigungslinien.**

Da es in diesem Augenblicke kaum Jemandem einfällt, Piemont als der Schweiz feindlich gesinnt anzunehmen, da, wenn dies der Fall wäre, von einer Vertheidigungsmöglichkeit überhaupt nicht mehr die Rede sein könnte, so müssen wir bei Beurtheilung des südlichen Grenztheaters vor Allem eine strikte Neutralität von Seiten dieser Macht annehmen, während es selbst sehr nahe in eine strategische Berechnung fallen dürfte, das Piemont als natürlichen Verbündeten der Schweiz anzunehmen. Betrachten wir deshalb dieses südliche Theater, als dessen Anfang, von Osten her, wir Chiasenna bezeichneten.

Wenngleich der Besitz Chiasenna's eine Concentrirung von Streitkräften gestattet, mit denen der Feind nach den Thälern hin operiren könnte; wenngleich ferner sowohl von Chiasenna, als aus seiner nächsten Umgebung sich zahlreiche Pässe über die Berge nach dem Innern Graubündtens und nach dem Tessin ziehen, so sind doch dieselben von einer nicht so großen Bedeutung, als man ihnen manchmal unterlegen möchte. Die Pässe des Bregaglia-Thales sind, wie wir bemerkt, kaum der Rede werth; die Verbindung dieses Thales mit dem eigentlichen oberen Engadin kann, ober Casaccia, am Sils-See,

vollständig unterbrochen werden. Was nun den Splügen-Paß betrifft, nach welchem von Chiavenna das Giacomo-Thal führt, so ist auch dieser ohne strategische Wichtigkeit, da es in der Macht der Schweizer liegt, denselben jeden Augenblick zu unterbrechen. Nun ziehen zwar aus dem Giacomo-Thal noch zwei Pässe ab, der eine über den Semmet nach dem Seyen und die Hinterrheinstraße, der andere weiter unten bei Pianazzo links über den Berg nach dem Dorfe St. Bernhardino in der Bernhardinerstraße; diese sogenannten Pässe sind jedoch kaum für leichte Infanterie benutzbar.

Chiavenna ist mehr eine Garantie für die Lombardei, daß von Seiten der Schweiz keine Offensive nach der Provinz Como gemacht werde; denn so lange Chiavenna von dieser letzteren gehalten ist, kann eine schweizerische Invasion — etwas, was überhaupt nicht annehmbar erscheint, — nie, weder in diesem Thaleinschnitt, noch auch von den aus Graubünden nach dem Valtelin-Thal führenden Pässen Boden gewinnen. Ist hingegen Chiavenna im Besitze der Schweiz, wie es im 17. Jahrhundert noch der Fall war, so kann sich die schweizerische Occupation nicht allein hier, sondern im ganzen Valteline halten und auf diese Weise längs dem Comersee sich hinabbrängen und sogar die ganze Westseite desselben gewinnen, wodurch freilich die Vertheidigung des Südens einen ungemein festen Halt annehmen würde und das Tessin bis zu seiner fernsten südlichen Spitze vertheidigt werden könnte.

Da dies jedoch nicht der Fall ist, da das Terrain zwischen dem Comersee und der Ostgrenze des Tessins im Besitze der Lombardei und durch den Vorposten Chiavenna geschützt ist, so sind alle vom westlichen Ufer des Comersees nach Graubünden und dem Tessin führenden Pässe von erhöhter Bedeutung und wir machen in dieser Beziehung auf den Joris-Paß, auf einen von Meraggio ausgehenden Weg einerseits über den Mont-Segor nach der Mont-Genere-Straße, andererseits, längs der Nordküste des Luganersees, nach Lugans selbst aufmerksam, ohne der Wege und Pässe zu erwähnen, welche nach der südlichen Spitze des Kantons Tessin führen.

Es geht aus denselben hervor, auf wie schwachen Füßen eine selbstständige schweizerische Vertheidigung der Südgrenze steht.

Die strategischen Verhältnisse des Kantons Tessin haben wir zum größten Theile schon in unserm Artikel über die Festungswerke

von Bellinzona berührt. Wir haben deshalb hier nur noch nöthig die Hauptlinien festzusetzen, um dadurch unser strategisches Gemälde zu vollenden, und verweisen im Uebrigen auf den erwähnten früheren Artikel.

Die ganze südliche Abdachung der Alpen, wie wir sie bei dem erwähnten Theile Graubündtens finden, läßt darum in keiner Weise eine selbstständige Bertheidigung zu; das zu vertheidigende Land Graubündtens — außer den vollkommen isolirten Spitzen, welche in die Lombardei hineingreifen und in § 4 betrachtet wurden — hat an seiner südlichen Grenze zu wenig Tiefe und die Bertheidigungslinie kann deshalb nur auf die Gebirgshöhen oder in das hintere Rheinthal selbst hinein gelegt werden. Dadurch freilich ist der Canton Tessin isolirt und der südliche Theil derselben unhaltbar, indem für den Tessin selbst ansonst eine ungeheure lange Bertheidigungslinie angenommen werden müßte.

Ist aber dieser ganze südliche Theil preisgegeben, Locuras und Lugano, so ist aber auch die piemontessische Stellung am Langensee bedroht. Es liegt in dieser so natürlichen Lage der Dinge eine logische Folgerung, welche uns unumstößlich entgegentritt.

Für sich selbst die Linie von Mendrisio zum Langensee über die Trevisa zu halten, ist ein Unding, bei einem doppelten Flankenbruche und bei einem concentrischen Ulgiren des Feindes auf Mendrisio selbst, die Linie von Lugano über Rivera, an die Nordspitze des Sees oder an die äußere Festungslinie, ist ebenso defect, weil lang und zerbrechlich. Die Linie von Bellinzona endlich ist keine Bertheidigungslinie des Tessins, sondern eine vorgerückte Bertheidigungsposition der übrigen Schweiz und deren Basis auf den Gebirgshöhen selbst.

Ist diese Linie jedoch angenommen, so sind wir noch angewiesen, auf die Gebirgshöhen westlich des Tessins zu sehen, um uns zu überzeugen, daß hier nicht noch andere Wege, als des St. Gotthard nach dem Innern der Schweiz führen. Dies ist jedoch nicht der Fall, und selbst für den schlimmsten Fall ist diese Straße durchaus nicht rathsam für ein feindliches Vorrücken.

Wir haben darauf aufmerksam gemacht, daß sich die schweizerische Südbertheidigung an die piemontessischen Bertheidigungslinien gegen

Österreich in gewisser Beziehung anlehnen könnten und in der That scheint es uns, als ob die Vertheidigungslinien des Piemont seinerseits sich nach einer Betheiligung der Schweiz richten könnten. Wir müssen diese Behauptung näher verfolgen, um nicht mißverstanden zu werden. Sie stützt sich insbesondere auf die Configuration des Langensees und auf den Umstand, daß das Piemont nicht allein den größten Theil der Westküste des Sees und namentlich die bedeutende Einbiegung bei Pallanza einnimmt, indessen das lombardische Gebiet das östliche Ufer bis zur tessinischen Grenze und erst ziemlich rückwärts des Ufers selbst und nur an der südlichen Hälfte einige größere Orte besitzt, deren Einfluß auf die Grenze jedoch durch das Borgreifen des tessinischen Gebietes geschmälert werden könnte.

Sobald nämlich eine strategische Zusammenwirkung des Piemonts und der Schweiz anzunehmen ist, so versteht es sich von selbst, daß die Basis der Gesamtvertheidigung der sardinischen Staaten sich nicht auf die Linie Casale — Alessandria — Genua beschränkt, sondern daß alsdann ein Verbindungspunkt, gleichviel reell oder ideal, zwischen der Schweiz und dieser Basis gewählt werde, um die Stellung am Lago Maggiore als Flankenstellung gegen die Piemont-Niederung zwischen dem Po und der Alpenkette zu etabliren und zu gleicher Zeit die Südspitze des Sees zu einem Stütz- und wo möglich Vereinigungspunkte der beiderseitigen Defensivlinien zu machen, was sich, von strategischem Standpunkte, um so eher ausführen läßt, als die Schweiz mit dem Piemont die lombardische Etablirung daselbst zu verdrängen im Stande ist und dadurch zum Herrn dieses wichtigen Verbindungsmittels wird.

Die Existenz der festen sardinischen Basis von Casale, Alessandria und Genua lähmt an sich schon jede Offensivbewegung gegen die nördlich liegende Schweiz, sie zwingt unwillkürlich die lombardische Besatzung, sich von der Grenze zurückzuziehen und eine feste, wo möglich parallele Vertheidigungslinie einzunehmen, wenn es ihr nicht gelingen konnte, ihren rechten Flügel solid im Tessinthale selbst zu etabliren.

Die erste Unternehmung einer österreichischen Armee würde deshalb immer die sein, sich mit allen Mitteln zum Herrn nicht allein der südlichen Tessinspitze, sondern auch der Nordspitze des Langensees zu

machen, somit auch Locarno in seine Gewalt zu bekommen. Durch eine solche Vorrückung allein wäre es möglich, ein Zusammenwirken beider Staaten zu verhindern und ihre directe Kommunikation zu durchbrechen. Ein jedes derartige Manöver würde bei einem Lande, das ein stehendes Heer besitzt, und auf seinen exponirten Punkten feste Garnisonen hat, unmöglich sein, weil man in ein Kreuzfeuer gerathen würde, aus dem sich zu ziehen unmöglich wäre. Allein in dem gegebenen Falle liegt das Gelingen selbst sehr nahe, wenn die Vorrückung schnell ausgeführt und einer sardinischen Vertheidigung dann nicht Zeit gelassen wird, sich zu etabliren.

Die Tessiner sind, wie ich Ihnen in meinem früheren Artikel mitgetheilt habe, von keinem hohen Muthe und von noch weniger Ausdauer beseelt, selbst mit ihrem Schweizerthum ist es nicht weit her, so daß an einen Widerstand in Lugano kaum zu denken sein dürfte. Wird deshalb durch ein detachirtes Corps diese Bewegung ausgeführt, der Cenero dann überschritten und so in Eilmärschen Besitz von dem Tessinthale genommen, so kann man dort angekommen sein, ehe noch eine Verstärkung aus dem Innern der Schweiz den Gotthardt passirt hat und ehe die Sardinier, welche man bei Sesto-Calende beschäftigt, nach Locarno vorgerückt sein können. Locarno und das noch weiter südliche Benco d'Ascona sind jedoch prachtvolle Positionen gegen Piemont, indessen Arbedo an der Gotthardtstraße eine vorzügliche Position gegen die vorrückenden Schweizer sein würde, welche von keinem andern Orte her zur Entsetzung Bellinzona's herbeieilen könnten, und hier durch ein schwaches Detachement aufzuhalten sein würden. Bis zu dem Augenblicke, da es den schweizerischen Bemühungen gelingen würde, an irgend einem Grenzpunkte oder über irgend einen Paß durchzubrechen, könnte es immer den Angreifern möglich werden, einen Schlag gegen die Piemontesen auszuführen, und sie haben jedenfalls dadurch den Vortheil, jeden der Verbündeten einzeln zu schlagen und die vortheilhaftesten Posten von vornherein zu besitzen. Die Ausführung einer solchen Combination begehrt ein schnelles und entscheidendes Handeln und es fragt sich freilich nur, ob sich ein Feldherr finden würde, welcher eine solche Verantwortlichkeit übernehmen wollte; denn das Gelingen ist nicht durch die Strategie, sondern durch die Verhältnisse gesichert; aber, wenn nur eine der An-

nahmen falsch sein würde oder nicht sich erfüllte, so ist die Stellung des Angreifers eine mehr als kritische und er hat sich dann der Möglichkeit ausgesetzt, auch seinerseits einzeln geschlagen, ja nach Umständen vollkommen aufgerieben zu werden.

Bereits bei Gelegenheit des prusso-schweizerischen Conflictes hat sich das Turiner Cabinet angeboten, den Canton Tessin zu besetzen und die schweizerische Presse hat diesem Anerbieten jubelnd zugeschworen, indessen die Bundesbehörden davon Notiz nahmen, um bei irgend einer späteren Veranlassung, wenn es die Umstände begehren sollten, davon Gebrauch zu machen. Diese politische Disposition ist nicht ohne hohen Einfluß auf unsere strategische Betrachtung, indem dadurch die Gewißheit vorhanden ist, daß die erste Vertheidigung des Tessins von sardinischen Truppen unterstützt oder selbst geleitet würde. Dadurch ist für den schlimmsten Fall die erste Vertheidigungslinie, gegen Oestreich, gestützt auf den Gotthardt und die piemontesische Defensivbasis am Po, durch folgende Orte bezeichnet: Novara, Arona, Pallanza, Locarno und die äußerste fortifikatorische Linie von Bellinzona. Kann diese Linie nicht gehalten werden, d. h. muß das Centrum weichen, so lehnt es sich rückwärts an die Alpen an, sobald es weder durch die Sesia, noch durch die Dora Baltea in Verbindung gehalten werden kann mit dem rechten Flügel der Aufstellung der Vertheidigungssection des Po. Indessen rücken jedoch die Verstärkungen aus der Schweiz vor und erlauben einen Offensivstoß zur Wiedergewinnung des südlichen Tessins oder je nach Umständen zur Herstellung der anfänglichen Defensivlinie; denn das Vorrücken von Bellinzona zwingt den Angreifer ohnehin, die Niederung des Piemont aufzugeben und sich zurückzuziehen. Durch die Vorrückung der Schweizer nach dem Süden des Tessins ist es zugleich, durch die natürliche Zurückweichung des feindlichen Offensivcorps, den sardinischen zurückgestellten Defensivcorps möglich geworden, nicht allein in die Linie vorzurücken, sondern selbst den zurückweichenden Feind über den Tessin zu verfolgen und auf diese Weise eine Vereinigung mit dem schweizerischen Offensivcorps, jenseit des Langensees, herzustellen, wodurch es möglich würde, die schweizerische Linie bis Varese vorzurücken, Como und selbst Mailand ernstlich zu bedrohen, sich in den Besitz des westlichen lombardischen Küstentheils

am Comersee zu setzen und dadurch selbst der ganzen Nordküste dieses Sees zu bemächtigen, wodurch dann die lombardische Vertheidigung so sehr eingeengt wird, daß sie an den Ad da, später an den Oglio und endlich selbst an den Mincio zurückzuweichen gezwungen ist.

Freilich würde dies auch wieder von Seiten der schweizerisch-sardinischen Armee zweierlei begehren: 1) Ausbarren beider Theile bei dem Unternehmen und 2) rasches, einstimmiges Handeln, zwei Anforderungen, deren strikte Erfüllung noch nicht gesichert ist.

Was die Grenzverhältnisse der Schweiz mit den sardinischen Staaten betrifft, so bildet die Hochalpkette der Penninen die Grenze zwischen dem Wallis und dem Piemont im Süden, im Osten gegen den Langensee die Verbindungskette zwischen den Penninischen und Lepontischen; der Kanton Tessin ist theils durch die linken Gebirgszüge des Formazza-Thales, theils durch die rechten Thalhöhen des Onsernone und endlich durch den Langensee getrennt. Gegen Savoyen sind es gleichfalls Gebirgszüge, welche das Wallis von ihm trennen, hauptsächlich bildet aber der Lemanssee eine Grenzscheide im Norden Savoyens. Nur Genf liegt gegen Savoyen ziemlich offen da.

6.

Schlußbetrachtungen.

Es geht aus allen unseren Betrachtungen zur Evidenz hervor, daß es vor allen Dingen mit der Unantastbarkeit der Schweiz nicht mehr so ernstlich genommen werden kann, da, durch die zunehmende Beweglichkeit der Truppen selbst in den höchsten Gebirgen, durch die bei weitem leichtere Transportirung der Geschütze und deren Verwendung auf selbst schwierigem Terrain, durch die vorzüglichen Leistungen unserer leichten Infanterien und namentlich durch die Straßenneße durch alle Theile der Schweiz, es nur wenig Grenztheater giebt, welche durch die Natur ihres Terrains eine vollständige Barrière dem Angreifer entgegenstellen. Dabei sind nur wenig Positionen durch fortifikatorische Anlagen geschützt und der größte Theil dieser Anlagen

entspricht nicht den Anforderungen der Strategie. Bei Basel allerdings sind nur drei Werke vollendet, allein obgleich die anderen 11 nicht angelegt sind, somit nicht zu viele Werke vorhanden sind, so ist doch immer mit diesen drei Werken die Basis zu einer je nach Umständen zu errichtenden fortifikatorischen Umfassung dadurch gelegt und diese Umfassung wird auf diese Weise zu ausgedehnt und erfordert zu viel Truppen, indessen diese Linie strategisch nicht zu halten nothwendig ist, außer bei übrig hinreichenden Truppen. Diese Zahl wird jedoch nie erreicht werden können oder nur mit Ausziehung von mindestens 8—10 % der Bevölkerung.

Nehmen wir nun auch an, 8—10 % würden genommen, somit 200,000 bis 250,000 Mann, so würde doch bei einer Festsetzung in den Defensivpositionen eine Kriegsaufstellung lange andauern müssen, und bei einigen Zusammenstößen noch manche Nachforderungen begehren, welche die Bevölkerung sehr ermüden und namentlich bei ihrer so geringen kriegerischen Enthaltbarkeit manche Krankheiten veranlassen könnte.

Doch das sind nur allgemeine, mehr indirekte militairische Unannehmlichkeiten; die direkteren militairischen Mängel sind die, daß die Schweiz an höheren Offizieren zwar nicht arm ist, daß aber die Qualität nicht mit der Quantität in Harmonie steht. Und gerade die letzte Aufstellung hat dies nicht allein im Generalstabe, sondern auch in der Linie bewiesen. Ich verweise deshalb vollständig auf meinen Ihnen gesandten Artikel über die schweizerischen Militairverhältnisse. Was ich Ihnen darin über alle Waffen schrieb, ist richtig, nur war ich noch etwas zu glimpflich mit der Artillerie, indem ich dort bemerkte, daß deren Ausrüstung gut und ohne Fehl sei, was aber nicht besonders der Fall war.

Die Kriegswissenschaft und die Kriegsgeschichte geben uns einen Ausweg zur Vertheidigung der Schweiz und zwar auf eine Weise, welche ihr nicht allein die Möglichkeit der Zurückweisung jedes an nähernden Feindes, sondern sogar einen eclatanten Sieg sichern würde; allein — aber — es fehlt der Schweiz hierzu an Führern, tüchtigen, verwegenen Führern und an Soldaten, nichts scheuenden, nach nichts fragenden Soldaten. Somit gerade die Hauptsache. Die Schweiz raffe nämlich bei der ersten Bedrohung alle ihre Waffen tragenden

Leute zusammen, formire an jeder der Hauptpositionen, welche bedroht ist, ihre Offensivcorps, um sich nicht mit einer Abweisung des Angriffs zu begnügen, sondern den Gegner aufzusuchen und zu vernichten. Die römische Geschichte weist uns ähnliche Beispiele auf und die alten Römer (die neuen freilich erobern nichts mehr, als die Verachtung der Welt, wie weiland Ritter Mazzini) haben dadurch ihre Größe und ihren Kriegsruhm erkämpft; die alten Schweizer (die neuen freilich würden schwerlich, auf ihren Muth und ihre Kühnheit gestützt, allein und ohne fremde Hülfe sich zu halten wissen) haben auf diese Weise ihr Land nicht allein geschützt, sondern vergrößert — kurz alle Zeiten, Staaten und Völker weisen uns ähnliche Thaten auf und meistens noch unter weit unquünstigeren Verhältnissen. Das Grenzterrain der Schweiz, alle diese größeren und kleineren Thäler, diese prachtvollen Positionen für momentane Aufstellungen, eignen kein Land mehr als gerade die Schweiz zu einer offensiven Vertheidigung ihres Grenzlandes und die seit langen Jahren bestehende Organisation sollte, nach einfacher statistischer Zusammenstellung, über 400,000 kampffähige und selbst auch bewaffnete Männer — alle Schweizerbürger vom 20. bis zum 44. Jahre — aufbringen können. Allein solche Berechnungen sind eben mehr auf dem Papiere, als in der Wirklichkeit richtig; ich gab Ihnen den reellen Etat an. Immerhin bleibt jedoch der Schweiz der Vortheil, daß sie ihre Grenzen durch die Waffenfähigen der nicht mobilen Milizarmee — ein Theil der Landwehr — und den Landsturm vertheidigen lassen kann, indessen ihre mobile Armee zu Operationen verwendet würde, wodurch zu diesem Zweck ein Total von 120, bis 125,000 Mann verwendbar würde. Stets bleibt jedoch die mangelhafte Führung dieselbe; allein ohne ein offensives Operiren können die Vertheidigungslinien, unter den heutigen Kriegsgewohnheiten und Erfahrungen, nicht gehalten und keine entscheidenden Erfolge erzielt werden.

Wir haben die defecte Vertheidigungslinie von Waldshut-Constanz geprüft und jeder gebildete Militair wird mit uns übereinstimmen, daß diese Linie selbst durch die gemachten und projektirten fortifikatorischen Bauten nicht zu halten ist, wenn nicht Offensivstöße die Operationen des Gegners verhindern. Bei der Linie vom Bodensee nach Sargans sahen wir dasselbe und ebenso auf dem süd-

lichen Kriegstheater; nur die Graubündner Grenze gegen das Tyrol und die Lombardei bot noch günstige Chancen; allein was kann hier eine Vertheidigung nützen, wenn auf den andern Grenztheatern die Vertheidigung Noth leidet? Es steht somit mit der Vertheidigungsmöglichkeit der Schweiz nicht besonders brillant und ihr militairischer Werth, ihre militairische Fähigkeit kann erst in späteren Zeiten vielleicht geprüft werden, um der Wissenschaft genauere Anhalte zu bieten für die Vertheidigungsfähigkeit des Landes, in Bezug auf das Militairsystem, welches wohl schon viele Lobredner gefunden, das aber noch keine Feuerprobe bestanden hat.

Wir haben noch einige Worte anzufügen über Eisenbahnen und Wasserbahnen. Obgleich man in Bezug der Ersteren großartig stets die Matadoren der schweizerischen Strategie zu Rathe zieht, um nichts Landesgefährliches zu erhalten, so haben wir bis Dato doch meistens Bahnen an der Grenze, welche, sobald die Vertheidigung einen Revers erleidet, dem Feinde sehr willkommen sein werden. Im Herzen der Schweiz, d. h. da, wo wir deren für Nachschub nach allen Seiten hin bedürften, fehlen diese Schienenwege, aus sehr begreiflichen Gründen, denn die Gesellschaften werden einem Staate niemals strategische Bahnen umsonst bauen und sehr häufig sind die strategischen Linien keine Linien des kommerziellen Verkehrs.

Es geht mit den Wasserstraßen gerade so, doch aber findet man überall, auf den Seen etliche Dampfschiffe, welche sogar zur Noth bewaffnet werden können; allein was wir nicht in der Schweiz finden, sind eigentliche Kriegsfahrzeuge kleinerer Art, Kanonenboote zc., so daß die gegnerischen Fahrzeuge dieser Art Herren zur See bleiben, so im Bodensee, im Luganer, im Langensee. Hin und wieder dachte man an Strandbatterien; allein Kanonenboote können, besonders bei unseren vorzüglichen Artilleristen, sehr bald unter dem todten Winkel angekommen sein.

Genf, den 22. September 1857.

XI.

Ueber die gezogenen 4pfündigen Kanonen.

Von

N. Matewsky.

(Aus dem Russischen.)

Ueber die in der russischen Artillerie in den Jahren 1858 und 1859 ausgeführten Schießversuche mit Langgeschossen aus gezogenen Kanonen von einem Kaliber zu 3,32'', das dem einer sphärischen 4pföden Kugel entspricht.

I.

Die erste Anwendung von Langgeschossen aus Artilleriegeschützen ist, so weit uns bekannt ist, von dem sardinischen Artillerie-Oberst Cavalli gemacht *). Seine gußeisernen Geschosse hatten eine cylindro-pfeilförmige Gestalt mit 2 langen gußeisernen Ansätzen, die in 2 Schraubenzüge der Geschützseele gingen. Die zu den Versuchen benutzten Geschütze waren gußeiserne Festungsgeschütze, die mit einer Ladung von $\frac{1}{10}$ des Gewichts des Langgeschosses feuerten. Wegen des zu geringen Gewichts der Ladung im Verhältniß zum Geschossgewicht hatte die gekrümmte Flugbahn dieser Geschosse keinen genügenden bestreichenden Raum.

Das System der Geschosse von Cavalli diente den Versuchen zur Grundlage, die die französische Marine-Artillerie mit gezogenen

*) Der geschichtliche Gang der Anwendung von Langgeschossen zum Schießen aus gezogenen Geschützen ist umständlich in den artilleristischen Vorlesungen des Obersten Platon in den Nrn. 5 und 6 des russischen Artillerie-Journals für 1858 enthalten.

gußeisernen Geschützen anstellte, bei denen zur Erreichung einer flacheren Flugbahn eine Ladung von $\frac{1}{7}$ des Gewichts des Langgeschosses angewendet wurde. Bei dieser Ladung erwiesen sich die langen Ansätze der Cavalli'schen Geschosse wegen des häufigen Zersprengens der Geschütze als unanwendbar und wurden durch 2 kurze gußeiserne abgerundete Ohren ersetzt. Die Versuche, die mit diesen Geschossen in den Jahren 1856 und 1857 in Belgien mit eisernen Geschützen wiederholt wurden, zeigten, daß auch die bei ihnen angewendeten Ohren nicht vollständig dem Zerspringen der Geschütze vorbeugten; die Geschosse selbst zerschellten bisweilen in der Seele und die Schüsse mit ihnen waren auf nahen Entfernungen weniger regelmäßig als mit sphärischen Geschossen des gleichen Kalibers.

Die Versuche über die Anwendung von Langgeschossen aus gezogenen bronzenen Feldgeschützen begannen in der französischen Landartillerie im Jahre 1850. In diesem Jahre wurden auf Vorschlag des Capitains Lamisier Versuche mit einem bronzenen Canon 6pfdrigen Kalibers mit 4 schraubenförmigen Zügen angestellt; die für dasselbe projectirten gußeisernen Geschosse hatten eine cylindro-pfeilförmige Gestalt mit 8 Ansätzen, je 2 für jeden Zug. Im Anfang wurden diese Ansätze aus Holz gemacht; da diese aber beim Schießen abbrachen, so wurden sie durch eiserne ersetzt. Nach verschiedenen Aenderungen führt die französische Artillerie im Jahre 1858 für die Feldbatterien gezogene Geschütze mit Langgeschossen nach dem vom Obersten Treuil de Beaulieu vorgeschlagenen System ein.

Nach den erhaltenen Nachrichten haben diese Geschütze ein Kaliber von 86,5 Millimetern, einer sphärischen Kugel von 4 Pfd. entsprechend; sie werden aus Stahl und aus Geschützmetall gefertigt. Die Länge der Seele ist etwa = 16 Kalibern; die Dicke der Wände am Seelenboden 2,72'', vor dem Kopf 1,25''. In der Seele befinden sich 6 schraubenförmige Züge, die die in Taf. III. Fig. 1 dargestellten Querdimensionen haben; die Länge des Schraubenganges, d. h. die Entfernung, auf der das Geschos eine Umdrehung vollendet, beträgt 2,5 Meter; die Richtung der Züge ist von links nach rechts.

Das gußeiserne Geschos, in Taf. III. Fig. 2 dargestellt, hat eine cylindro-pfeilförmige Gestalt und ist hohl. Die Röhre desselben aus einer Legirung von Kupfer und Zinn ist in das Mundloch geschraubt.

Die Höhe des pfeilförmigen Theils des Geschosses ist seinem Durchmesser gleich, die ganze Höhe doppelt so groß. Die Wände sind in dem pfeilförmigen Theil des Geschosses beträchtlich stärker, als in dem cylindrischen. Auf dem Geschosse sind 12 Zinkansätze vertheilt, für jeden Zug 2; dieselben gehen mit einem Dorn in den Geschoskörper und werden mit Hülfe einer Presse oder durch Hammerschläge in die Ruthenlöcher getrieben. Ihre Form ist cylindrisch mit einem Abschnitt an dem Theil, der bei der Bewegung des Geschosses in der Seele in Folge des Schusses die Züge berührt. Dieser Abschnitt der Flügel ist zu dem Zweck gemacht, damit das Geschöß beim Einsetzen mit dem Theil der Ansätze die Züge berühre, der eine unbedeutende Dicke hat. Dieser Theil reibt sich durch die Reibung an den Zügen ab und das Geschöß erhält in den ersten Momenten der Bewegung, wenn der Druck der Gase und die Zunahme der Geschwindigkeit des Geschosses am größten sind, nur eine geringe Drehgeschwindigkeit. Nach Maßgabe des Abreibens der dünnsten Theile der Ansätze treten aber die allwälig dicker werdenden Theile in Reibung mit den Zügen, und das Geschöß erhält bei der Fortdauer seiner Bewegung in der Seele nothwendig eine durch die Steilheit der Züge bedingte Drehgeschwindigkeit.

Der Spielraum zwischen der Seele des Geschüzes excl. der Züge und dem glatten cylindrischen Theil des Geschosses, und ebenso der Spielraum zwischen der Seele des Geschüzes, incl. der Züge und dem cylindrischen Theil des Geschosses mit den Ansätzen beträgt 0,6 Linien.

Die Ladung beträgt 0,55 Kilogramm, d. h. etwa $\frac{1}{4}$ des Gewichtes des Langgeschosses.

II.

Seine kaiserliche Hoheit der Generalfeldzeugmeister ordnete in Rußland Versuche an mit gezogenen Feldgeschützen nach dem in der französischen Artillerie eingeführten System. Zu diesem Zweck wurden 4 nicht ausgebohrte bröncene $\frac{1}{2}$ pudige Einhörner genommen, als Geschütze, die in ihrer Länge am meisten der Länge der gezogenen

französischen 4pfdgen Kanone entsprachen und in einem Kaliber von 4,32" ausgebohrt. Zwei von diesen Geschützen erhielten je 6 schraubenförmige Züge *) von einem Querschnitt in den Abmessungen, wie sie nach den erhaltenen Nachrichten in der französischen Artillerie angenommen sind. Die Länge des Schraubenganges wurde = 101" gemacht, was bei der Construction der russischen Ziehmaschine am meisten der Länge des Schraubenganges bei den französischen 4pfdgen Kanonen entsprach.

Die Geschosse zu diesem Geschütz wurden analog dem französischen Muster gefertigt. Das mittlere Gewicht der gegossenen Geschosse betrug etwa 10,6 Pfd.; die Sprengladung, die ihre innere Höhlung ausfüllte, betrug ungefähr 0,4 Pfd. Zum Schießen wurden die Geschosse durch ein Gemisch von Sand und Sägespähen, das annähernd das specifische Gewicht des Pulvers hatte, auf ein Gewicht von 11 Pfd. gebracht. Die volle Ladung wurde auf 1,5 Pfd. Geschützpulver normirt, was annähernd $\frac{1}{7}$ des Gewichtes des Langgeschosses ausmachte.

Anfangs lag es im Plan, die Sicherheit des Schießens aus dem 4pfdgen gezogenen Kanon mit der der gewöhnlichen Feldgeschütze mit glatter Seele auf sehr nahen Entfernungen zu vergleichen. Dazu wurden 20 Schuß mit einer Ladung von 1,5 Pfd. gegen eine Scheibe abgefeuert, die in einer Entfernung von 30 Saschenen von der Mündungsfläche stand, wobei das Geschütz über die Bodenfriese und das Korn gerichtet und nach jedem Schuß die horizontale und verticale Entfernung des Mittelpunktes des gemachten Lochs vom Mittelpunkt der Scheibe gemessen wurde. Aus den gewonnenen Daten wurde der Abstand des mittleren Treffpunktes vom Centrum der Scheibe bestimmt und zur Beurtheilung der Richtigkeit der Schütze eine mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt (die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der Abweichungen jedes Geschosses vom mittleren Treffpunkt, dividirt (d. h. die Summe) durch die Zahl

*) Das erste dieser beiden Geschütze diente dem Arsenal zur Erprobung der Ziehmaschine und zum Erwerben einer gewissen Gewohnheit im Ziehen; das 2te Geschütz wurde für die Schießversuche benutzt.

der Schüsse) in horizontaler und verticaler Richtung eingeführt*). Diese mittlere Abweichung ergab sich in horizontaler Richtung auf 9,30'', in verticaler 11,10; die mittlere absolute Abweichung wurde $= \sqrt{9,30^2 + 11,10^2} = 14,48''$ und übertraf bedeutend die mittleren Abweichungen, die sich beim Schießen aus Feldgeschützen mit gewöhnlicher glatter Seele auf Entfernungen von 30 Saschenen ergaben. Die von den Geschossen in der Scheibe gemachten Löcher waren bisweilen rund, oft aber auch oval.

Das Laden des Geschüzes machte sich sehr bequem und die Zinkflügel beschädigten die Züge des bronzenen Kanons nicht.

Um die Regelmäßigkeit der Schüsse zu vermehren, wurden die Zinkansätze anfangs mehr abgeschrägt, und es wurden mit Geschossen, deren Ansätze in verschiedenem Maße abgeschrägt waren, 50 Schuß auf eine Scheibe in derselben Entfernung von 30 Saschenen gemacht; die Treffwahrscheinlichkeit wurde dadurch aber nicht merkbar vergrößert. Darauf wurde die Höhe der Ansätze vermehrt, so daß der Spielraum zwischen dem Durchmesser der Seele mit den Zügen und dem Durchmesser des Geschosses mit den Ansätzen statt 0,6''' nur noch 0,2''' bis 0,4''' betrug und damit zugleich die in Taf. III. Fig. 3 dargestellten Geschosse geprobt, die auf dem cylindrischen Theil 2 Rinnen hatten. Da die Achse der Gestalt der sich drehenden Langgeschosse bei ihrem Fluge nicht mit der Neigung der Flugbahn zusammenfällt, vielmehr ihre Spitze sich über der Flugbahn befindet und die Kraft des Luftwiderstandes bei den gewöhnlich angewandten Langgeschossen auf den Punkt trifft, der sich vor dem Mittelpunkt der Schwere befindet, was die Seitenabweichungen der Geschosse veranlaßt, so müssen die Rinnen, indem sie den Luftwiderstand auf den untern hintern Theil des Geschosses vermehren, den Angriffspunkt der Kraft des Luftwiderstandes

*) Siehe den *Cursus der äußeren Ballistik*, lithographirt für die Artillerie-Akademie, den Abschnitt über die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf das Schießen aus Artilleriegeschützen; und ebenso: *Didion, Calcul des probabilités, appliqué au tir des projectiles.*

dem Mittelpunkt der Schwere nähern und dadurch die Seitenabweichungen vermindern *).

Die Prüfung der bezeichneten Geschosse beim Schießen mit einer Ladung von 1,5 Pfd. auf eine Scheibe in der Entfernung von 30 Saschenen zeigte, daß überhaupt das Schießen durch die Verminderung des Spielraums etwas an Wirksamkeit gewann und daß die Treffwahrscheinlichkeit bei Geschossen mit Rinnen merkbar die der Geschosse ohne solche übertraf, so daß die ferneren Versuche mit den gezogenen Geschützen nur mit Geschossen mit Rinnen, wie sie in Fig. 3 dargestellt sind, gemacht wurden. Die Vergrößerung der Höhe der Flügel in den gedachten Grenzen erschwerte das Laden übrigens nicht. Die Löcher in der Scheibe waren nun alle rund. Die mittlere quadratische Abweichung der Geschosse mit Rinnen vom mittleren Treffpunkt ergab sich aus 30 Schüssen mit einer Ladung von 1,5 Pfund auf eine 30 Saschenen entfernte Scheibe: in der horizontalen Richtung zu 5,46, in der verticalen zu 6,75'', die absolute zu 8,68'' und hielt sich in den Grenzen, die beim Schießen von sphärischen Kugeln aus Geschützen mit ordentlicher glatter Seele auf die bezeichnete Entfernung erhalten werden.

III.

Bei allen Versuchen mit gezogenen Geschützen verschiedener Systeme bis zu den in Frankreich mit Feldgeschützen angestellten war die verhältnismäßige Länge der Schraubengänge in Theilen des Kalibers größer als die, welche nach den erhaltenen Nachrichten für die gezogenen 4pfdgen Kanonen angenommen war. Bei den in Belgien

*) Die Erklärung der Abweichungen der Langgeschosse in Folge ihrer Drehbewegung ist in dem Coursus der äußeren Ballistik, Lithographirt für die Artillerie-Akademie, in dem Abschnitt über die Abweichung der Geschosse zu finden. Die Beschreibung der physikalischen Versuche des Dr. Magnus über diesen Gegenstand befindet sich in seinem Aufsatz über die Abweichung der Geschosse in Folge ihrer Rotation, der in der französischen Uebersetzung in der *Revue de technologie militaire par le colonel Délobel*, Tome 1, abgedruckt ist.

mit 18- und 24pfdgen Kanonen mit Zügen verschiedener Steilheit und Langgeschossen mit 2 Ansätzen ausgeführten Versuchen ergab sich der steile Zug als sehr unvorthellhaft. Diese Facta ließen annehmen, daß die Treffwahrscheinlichkeit bei gezogenen 4pfdgen Kanonen, mindestens auf nahen Entfernungen, vielleicht wachsen würde, wenn die Züge weniger steil als die jetzt untersuchten wären. Zur Auffuchung der vorthellhaftesten Steigung der Züge für die angenommene Ladung von 1,5 Pfd. wurden die Versuche mit dem 4pfdgen Kanon, das einen Drall von 101'' hatte und mit Geschossen mit Rinnen auf der Entfernung von 30 Saschenen fortgesetzt und zur Verminderung der Rotationsgeschwindigkeit des Geschosses die Ladung allmählig vermindert*). Die Resultate waren folgende:

Zahl der Schüsse.	Ladung.	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.		
		horizontale	verticale	absolute
30	1,5 u.	5,46''	6,75''	8,68''
30	1 u. 10 Solot.	4,34''	5,72''	7,18''
30	82 -	2,87''	4,89''	5,68''
30	70,5 -	5,45''	5,87''	8,01''

Auf diese Weise wuchs also die Treffwahrscheinlichkeit bei der allmählichen Verminderung der Ladung von 1,5 Pfd. bis auf 82 Solotnik; bei der letzt genannten Ladung von 82 Solotnik erreichte sie ihre größte Grenze und fing bei einer weiteren Verminderung der Ladung an, wieder abzunehmen. Es war also die Rotationsgeschwindigkeit, die durch eine Ladung von 82 Solotnik gegeben wurde, bei einer Länge der Schraubengänge von 101'' für das Schießen auf nahe Entfernungen als die günstigste ermittelt.

Um nun daraus die Neigung der Züge zu ermitteln, bei der die Rotationsgeschwindigkeit des Geschosses bei einer Ladung von 1,5 u. gleich der wäre, die bei einem Drall von 101 Zoll durch eine Ladung

*) Das Schießen auf eine so geringe Entfernung, wie 30 Saschenen, wurde darum angenommen, damit die Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse in Folge der Verminderung der Ladung keinen merkbaren Einfluß auf die Treffwahrscheinlichkeit gewinnen konnte.

von 82 Solotnik erteilt wird, wurde aus diesem Geschütz mit Hilfe des electroballistischen Apparats von dem Capitain Navé die Geschwindigkeit der Geschosse auf 12,5 Saschenen von der Mündung bei Ladungen von 1,5 Pfd. und 82 Solotnik ermittelt. Diese Flugeschwindigkeit ergab sich bei einer Ladung von 1,5 Pfd. = 1160' und bei einer Ladung von 82 Solotnik = 860'. Daraus folgte, daß die Zahl der Drehungen des Geschosses in 1 Sekunde beim Verlassen des Geschützes, das einen Drall von 101'' hat, bei einer Ladung von 1,5 Pfd. etwa $\frac{1160 \cdot 12}{101} = 138$, bei einer Ladung von 82 Solotnik aber $\frac{860 \cdot 12}{101} = 102$ beträgt. Damit also nun ein Geschöß etwa 102 Umdrehungen in der Sekunde bei einer Ladung von 1,5 Pfd. mache, ist es nötig, daß die Länge der Schraubengänge eines 4pfdgen Kanons = $101 \cdot \frac{1160}{860} = 136''$ sei.

Auf Grund dieses gewonnenen Resultats wurden in eins der ¼pudigen Einhörner, die auf ein Kaliber von 3,42'' ausgebohrt waren, 6 Schraubenzüge mit gleichen Abmessungen im Querschnitt wie das untersuchte 4pfdge Kanon aber mit einem Drall von 136'' geschnitten. Die Flugeschwindigkeit, die ein Geschöß bei diesem Geschütz und einer Ladung von 1,5 Pfd. auf 12,5 Saschenen von der Mündungsfläche hatte, ergab sich = 1175'. Nachdem man 30 Schuß mit einer Ladung von 1,5 Pfd. auf eine Scheibe gethan hatte, die 30 Saschenen von der Mündungsfläche stand, erhielt man die mittlere quadratische Abweichung der Geschosse vom mittleren Treffpunkt in horizontaler Richtung = 4,24'', in verticaler = 3,60'', die absolute = 5,55''. Vergleicht man die absoluten Abweichungen auf Entfernungen von 30 Saschenen bei einem 4pfdgen Kanon von 101'' Drall und einer Ladung von 82 Solotnik und bei einem 4pfdgen Kanon von 136'' Drall und einer Ladung von 1,5 Pfd., so zeigt sich, daß diese mittleren Abweichungen annähernd gleich sind.

IV.

Nach Bestimmung der vorteilhaftesten Neigung der Züge bei einem 4pföden Kanon für das Schießen auf nahe Entfernungen, schritt man zum Schießen unter verschiedenen Elevationswinkeln und zwar aus einem 4pföden Kanon von 136" Drall mit einer Ladung von 1,5 Pfd. und im Vergleich dazu aus einem 4pföden Kanon von 101" Drall mit derselben Ladung von 1,5 Pfund und einem 12pfündigen Positionskanon mit einer Ladung von 4 Pfd. und einer Kugel. Das Terrain, auf dem diese Schießversuche stattfanden, war nivellirt. Aus jedem Geschütz wurden unter jedem Elevationswinkel 30 Schuß gethan und dabei die Wette des ersten Aufschlags der Geschosse und ihre Seitenabweichungen von der Directrice der Schütze bemerkt. Aus diesen Facta wurden für jeden Erhöhungswinkel berechnet: a) der Abstand des mittleren Treffpunkts der Geschosse vom Geschütz (oder die mittlere Schußweite); b) die Seitenabweichung dieses mittleren Treffpunktes von der Directrice; c) der verticale Abstand des mittleren Treffpunktes der Geschosse von dem Mittelpunkt der Mündungsfläche des Geschützes, und d) die mittlere quadratische Abweichung der Geschosse vom mittleren Treffpunkt in der Länge und in der Breite. Die Resultate der Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle I.

Erhöhungswinkel $\frac{1}{2}^{\circ}$	Abstand des mittleren Treffpunktes vom Geschütz ober mittlerer Entfernung	Seitenabweichung des mittleren Treffpunktes von der Directrice *)	Der mittlere Treffpunkt ist unter dem Mittelpunkt der Mündungsfläche.	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.	
				In der Länge.	Nach der Seite.
	Sachsen	Sachsen.	Fuß.	Sachsen.	Sachsen.
4pfödes Kanon mit einem Drall von 101"	147,8	0,00	3,1	23,60	0,47
4pfödes Kanon mit einem Drall von 136"	158,8	- 0,24	3,1	21,81	0,37
12pfödes Positionskanon . . .	165,4	+ 0,09	3,6	20,47	0,30

*) Die Abweichung des mittleren Treffpunktes von der Directrice nach rechts ist mit +, die nach links mit - bezeichnet.

	Wahrsch. des mittleren Treffpunktes vom Gefüß oder mittlere Entfernung.	Seitenabweichung des mittleren Treffpunktes von der Directric.	Der mittlere Treffpunkt ist unter dem Mittelpunkte der Mündungsfläche.	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.	
	Sachsen.	Sachsen.	Fuß.	Zu der Länge.	Nach der Seite.
Erhöhungswinkel 1°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	230,4	- 0,22	2,9	20,33	2,57
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	263,2	- 0,61	2,5	22,67	0,49
12pfdges Positionskanon	262,5	- 0,25	3,1	20,14	0,78
Erhöhungswinkel 1½°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	290,0	+ 0,49	2,1	26,30	0,82
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	292,9	+ 0,00	2,1	20,77	0,87
12pfdges Positionskanon	337,0	+ 1,22	4,0	41,80	1,39
Erhöhungswinkel 2°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	384,0	- 0,71	4,5	31,43	1,43
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	379,9	+ 0,80	4,5	19,02	1,11
12pfdges Positionskanon	396,4	- 3,26	5,5	33,93	1,88
Erhöhungswinkel 2½°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101	465,0	- 0,64	5,2	14,16	1,15
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	465,0	- 0,47	5,2	13,35	0,98
12pfdges Positionskanon	472,6	- 4,19	5,7	26,50	2,13
Erhöhungswinkel 3°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	500,4	- 0,66	5,3	18,23	1,30
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	492,5	+ 0,40	5,3	17,82	1,94
12pfdges Positionskanon	510,2	- 4,46	5,9	32,78	3,16
Erhöhungswinkel 3½°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	552,9	+ 1,04	5,7	17,69	1,44
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	564,5	+ 0,60	6,0	17,00	1,90
12pfdges Positionskanon	552,7	0,00	6,2	35,78	3,30
Erhöhungswinkel 4°					
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	620,5	+ 1,76	7,4	20,40	3,33
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	604,4	+ 1,42	7,0	12,20	1,70
12pfdges Positionskanon	623,5	- 0,84	7,9	52,06	2,99

	Abstand des mittleren Treffpunktes vom Gefäßhöhenmittelpunkt oberer mittlerer Entfernung		Seitenablenkung des mittleren Treffpunktes der Directrice.		Der mittlere Treffpunkt ist unter dem Mittelpunkte der Wundungsgänge.		Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.	
	Sachsen.	Sachsen.	Fuß.	Sachsen.	Sachsen.	In der Länge.	Nach der Seite.	
Erhöhungswinkel 4½°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	697,4	- 0,70	9,4	23,20	2,60			
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	682,4	- 0,93	10,0	21,47	2,23			
12pfdges Positionskanon	665,3	- 2,43	10,1	50,00	5,49			
Erhöhungswinkel 5°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	722,5	- 0,53	10,0	17,73	1,75			
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	742,4	- 5,06	10,0	15,11	2,11			
12pfdges Positionskanon	714,2	+ 0,03	10,5	53,68	5,90			
Erhöhungswinkel 6°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	810,4	- 3,17	11	13,24	3,20			
12pfdges Positionskanon	745,4	- 3,8	11	55,88	7,28			
Erhöhungswinkel 7°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	886,6	+ 8,70	11	18,18	2,40			
12pfdges Positionskanon	796,9	+ 8,50	11,5	65,75	9,30			
Erhöhungswinkel 8°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	978,8	+ 2,00	10,0	24,97	5,11			
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	990,7	- 1,00	10,5	26,11	2,10			
12pfdges Positionskanon	966,8	- 11,92	10,5	89,78	20,33			
Erhöhungswinkel 10°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	1064,4	+ 7,57	10,8	31,14	3,62			
12pfdges Positionskanon	983,7	+ 8,65	10,9	105,33	24,38			
Erhöhungswinkel 12°								
4pfdges Kanon mit einem Draß von 101''	1132,7	+ 6,63	11,0	40,44	6,68			
4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''	1110,0	+ 1,90	11,0	38,93	4,55			
12pfdges Positionskanon	1055,5	+ 1,70	11,9	76,12	33,25			

Anmerkung. Unter den Erhöhungswinkeln von 6°, 7° und 10° wurde mit dem 4pfdgen Kanon mit einem Draß von 101 Zoll nicht geschossen.

Vergleicht man die mittleren Längen- und Seitenabweichungen vom mittleren Treffpunkt bei beiden 4pfdgen Kanonen, die mit ein und derselben Ladung und dem gleichen Geschöß feuerten und also den Geschößen annähernd dieselbe Bestreichung der Flugbahn geben, so zeigt sich, daß diese Abweichungen bei dem Kanon mit einem Draß von 101'' im größten Theil der Fälle etwas größer sind, als bei dem Kanon mit einem Draß von 136'' und da außerdem das erstere Geschöß seine Geschöße auf 30 Saschenen mehr in der Scheibe zerstreute als das zweite, so wurde zum vergleichenden Schießen der 4pfdgen gezogenen Kanonen mit dem 12pfdgen Positionskanon das 4pfdige Kanon genommen, das einen Draß von 136'' hatte.

V.

Zur Bestimmung der Schießbedingungen war es zuerst nöthig, die Gleichungen der Flugbahnen der Geschöße aus den zu vergleichenden Geschüßen zu entwickeln, um daraus die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Richtungs- und Einfallwinkel zu bestimmen und dadurch die Möglichkeit zu erhalten, ein vergleichendes Urtheil über den bestrichenen Raum der Schüsse aus beiden Geschüßen zu gewinnen.

Aus Mangel an Erfahrungsergebnissen über die Größen des Luftwiderstandes im Verhältniß zu den verschiedenen Geschwindigkeiten der Langgeschöße und überhaupt wegen der Unvollständigkeit der theoretischen Notizen über die Flugbahn solcher Geschöße wurde für die Bestimmung der Gleichung der Flugbahn des 4pfdgen Geschößes diese Flugbahn bei einem Erhöhungswinkel von 0° auf Grund der folgenden Voraussetzung festgestellt.

Wenn man 2 Flugbahnen (Taf. III. Fig. 4) $AMM' \dots$ und $Amm' \dots$ betrachtet, die von einem und demselben Geschöß, das aus demselben Geschuß mit einer gleichen Ladung, aber unter verschiedenen Erhöhungswinkeln abgeschossen ist, beschrieben werden, und auf den beiden verlängerten Seelenachsen die gleichen Stücke AB und Ab ab-

schneidet, so wird der verticale Abstand BM und bm der Punkte B und b von den entsprechenden Flugbahnen annähernd gleich sein *).

Bezeichnet man die aus der Erfahrung ermittelten Coordinaten Ap und pm (Taf. III. Fig. 5) des mittleren Treffpunkts bei dem Erhöhungswinkel φ durch x und $-y$, so erhält man

$$Ab = \frac{x}{\cos. \varphi},$$

$$bm = bp + pm = x \text{ tang. } \varphi - y.$$

Nimmt man nun auf der Achse x den Abstand $AB = Ab$ und fällt das Perpendikel $BM = bm$, so wird auf Grund der von uns gemachten Annahme der Punkt M ein Punkt der Flugbahn des Geschosses sein, das unter dem Elevationswinkel von 0° abgeschossen ist, und wenn man die Coordinaten dieses Punktes AB und BM durch X und $-Y$ ausdrückt, so hat man

$$X = \frac{x}{\cos. \varphi},$$

$$-Y = x \text{ tang. } \varphi - y.$$

Setzt man nun statt x , $-y$ und φ ihre Werthe aus der Tabelle III. für das 4pfdrige Kanon mit einem Draß von $136''$ ein, so erhält man für die Flugbahn eines unter dem Elevationswinkel von 0° abgeschossenen Geschosses die Coordinatenwerthe

$X =$	158,8	Sachsen	$-Y =$	12,78	Fuß
	263,2	"		34,6	"
	293	"		55,9	"
	380	"		98,8	"
	465	"		147,4	"
	493	"		186,8	"
	567	"		248	"
	606	"		302	"

*) Der Beweis dieser Voraussetzung und die Entwicklung der Grenzen der Fehler, welche man begeht, wenn man sie für vollständig genau annimmt, ist in dem Aufsatz des sardinischen Artillerie-Obersten Grafen S. Roberti über das Schießen enthalten und in der russischen Uebersetzung in Nr. 1 des Artilleriejournal's von 1860 abgedruckt; ebenso befindet er sich in dem Cursus der äußern Ballistik, lithographirt für die Artillerie-Akademie.

X = 684	Saschenen	- Y = 386	Fuß
745	"	465	"
815	"	607	"
893	"	773	"
1000	"	985	"
1080	"	1324	"
1135	"	1661	"

Stellt man diese erhaltenen Größen graphisch dar, indem man die Entfernungen als Abscissen und die Senkungen der Flugbahn als Ordinaten nimmt und zieht zwischen allen auf diese Weise ermittelten Punkten eine ununterbrochene krumme Linie (Taf. III. Fig. 6), so stellt diese die Krümmung der Flugbahn eines unter dem Elevationswinkel von 0° abgeschossenen Langgeschosses dar.

Zur leichteren Berechnung der Gleichung dieser krummen Linie entnimmt man aus der Zeichnung ihre Senkungen für die gleichmäßigen Entfernungen von 100, 200, 300 Saschenen *z.* und erhält so

T a b e l l e II.

für X = 100	Saschenen	- Y = 5	Fuß
200	"	20	"
300	"	53	"
400	"	110	"
500	"	186	"
600	"	295	"
700	"	417	"
800	"	570	"
900	"	780	"
1000	"	1035	"

Um nun die Gleichung dieser krummen Linie zu entwickeln, drücken wir $-Y$ durch eine nach den steigenden Potenzen von X fortschreitende Reihe aus:

$$-Y = \alpha + \beta X + aX^2 + bX^3 + cX^4 + \dots$$

Da aber nun für $X = 0$ auch $-Y = 0$ ist, so ergibt sich $\alpha = 0$ und da außerdem auch bei $x = 0$, das Differential $-\frac{dY}{dX} = 0$, indem der Erhöhungswinkel $= 0$ ist, so ergibt sich auch $\beta = 0$, so daß sich $-Y$ durch folgende Reihe ausdrückt:

$$(1) \dots - Y = aX^2 + bX^3 + cX^4 + \dots$$

wo $a, b, c \dots$ die Coefficienten sind, deren wahrscheinlichste Werthe nach der Methode der kleinsten Quadrate nach den für die verschiedenen Entfernungen X gefundenen Größen von $-Y$ zu bestimmen sind.

Hat man die wahrscheinlichsten Werthe dieser Coefficienten nur auf diese Weise bestimmt, so erhält man die Gleichung der Flugbahn *)

*) Für diejenigen, die in den Fall kommen sollten, die spezielle Rechnung auszuführen, halten wir es für nützlich, die Formel anzuführen, deren wir uns zur Ermittlung der Gleichung der Flugbahn nach ihren bekannten Senkungen für die verschiedenen gleichmäßigen Abstände bedient haben und den Gang der Entwicklung selbst zu zeigen.

Wir benutzen dazu die Formel, die das Mitglied der russischen Academie der Wissenschaften Tschebischew aufgestellt und in den *Mélanges mathématiques et astronomiques*, St. Pétersbourg, Tome II. in seinem Aufsatz: *Sur une nouvelle formule* entwickelt hat. Diese Formel giebt aus den aus Beobachtungen gefundenen Größen der Functionen direct den Ausdruck dieser Function in Gestalt einer unendlichen Reihe mit Coefficienten, die nach der Methode der kleinsten Quadrate zu bestimmen sind, wenn die Abhängigkeit zwischen den Unbekannten $a, b, c, d \dots$ ausgedrückt wird durch die Gleichung

$$u = a + bx + cx^2 + dx^3 + \dots (A).$$

Aus Beobachtungen, die einen gleichen Grad der Genauigkeit haben, sind $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$, die den gleichmäßig entfernten Größen $x = h, 2h, 3h, \dots, nh$ entsprechen, direct gefunden.

In diesem speciellen Falle drückt sich die gesuchte Function u wie folgt aus:

$$u = \frac{\sum u_i}{n} + \frac{3 \sum \frac{i(n-i)}{1 \cdot 1} \cdot \Delta u_i}{n(n^2-1^2)h^2} \cdot h(2x - nh - h) + \frac{5 \sum \frac{i(i+1)(n-i)(n-i-1)}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} \Delta^2 u_i}{n(n^2-1^2)(n^2-2^2)h^4} [3h^2(2x-nh-h)^2 - (n^2-1)h^4]$$

$$(B) \dots + \frac{7 \sum \frac{i(i+1)(i+2)(n-i)(n-i-1)(n-i-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \Delta^3 u_i}{n(n^2-1^2)(n^2-2^2)(n^2-3^2)h^6} [15h^3(2x - nh - h)^3 - 3(3n^2-7)h^5(2x - nh - h)]$$

+ \dots
wo 1°) das Summirungszeichen sich auf alle Größen i von $i=1$ bis $i=n$ bezieht;

$$2^\circ) \Delta u_i = u_{i+1} - u_i; \Delta^2 u_i = \Delta u_{i+1} - \Delta u_i; \Delta^3 u_i = \Delta^2 u_{i+1} - \Delta^2 u_i; \dots$$

3°) wenn man die unter dem Namen des arithmetischen Dreiecks von Pascal bekannte Tabelle aufstellt, in dem jede Zahl die Summe der 2 entsprechenden Zahlen der vorigen Zeile ist:

eines Langgeschosses, das aus einem gezogenen 4pfdgen Kanon mit einer Ladung von 1,5 Pfd. unter einem Erhöhungswinkel von 0° abgeschossen ist:

$$-Y = X^2 (0,000008216 + 0,0000000020456 X - 0,000000000000033136 X^2) \dots \quad (2)$$

wo X und $-Y$ in Fußern ausgedrückt sind.

1			
1	1		
1	2	1	
1	3	3	1
1	4	6	4
1	5	10	10
1	6	15	20
1	7	21	35
1	8	28	56
1	9	36	84
1	10	45	120
1	11	55	165
1	12	66	220
1	13	78	286

und bemerkt, daß

$$\sum \frac{i(n-i)}{1 \cdot 1} = \frac{1}{1} \cdot \frac{n-1}{1} + \frac{2}{1} \cdot \frac{n-2}{1} + \frac{3}{1} \cdot \frac{n-3}{1} + \dots$$

$$\sum \frac{i(i+1)(n-i)(n-i-1)}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} = \frac{1 \cdot 2}{1 \cdot 2} \cdot \frac{(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2} + \frac{2 \cdot 3}{1 \cdot 2} \cdot \frac{(n-2)(n-3)}{1 \cdot 2} + \frac{3 \cdot 4}{1 \cdot 2} \cdot \frac{(n-3)(n-4)}{1 \cdot 2} + \dots$$

u. s. w.

ist, so sieht man, daß $\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \dots; \frac{1 \cdot 2}{1 \cdot 2}, \frac{2 \cdot 3}{1 \cdot 2}, \frac{3 \cdot 4}{1 \cdot 2}, \dots;$

u. s. f. die Zahlen der 2. 3. u. s. w. senkrechten Spalten ausdrücken, von oben bis unten bis zu den Zahlen, die der n ten Horizontalreihe der 1sten Verticalspalte entsprechen.

Zur Anwendung der angeführten Formel zur Bestimmung der Gleichung der Flugbahn nach den in der Tabelle III. angeführten Ordinaten, die verschiedenen gleichmäßigen Entfernungen entsprechen, bringen wir die Gleichung (1) auf die Form der Gleichung (A), dividiren beide Seiten derselben durch X^2 und erhalten so

$$(a) \dots u = -\frac{Y}{X^2} = a + bX + cX^2 + \dots$$

Die Division der Gleichung (1) durch X^2 sind wir zu machen berechtigt, weil dadurch die aus den Beobachtungen entwickelten Ordinaten auf großen Entfernungen vom Geschütz, die am meisten Fehlern von der Unregelmäßigkeit der Schüsse unterworfen sind,

Um nun von der Gleichung der krummen Linie AM' (Taf. III. Fig. 7) eines unter einem Elevationswinkel von 0° abgeschossenen Geschosses auf die Gleichung der krummen Linie Am' eines unter irgend einem beliebigen Elevationswinkel φ abgeschossenen Geschosses überzugehen, nehmen wir einen beliebigen Punkt M , dessen Coordinaten $AB = X$, $BM = -Y$ sind, tragen auf der Verlängerung der Ge-

eine geringere Bedeutung bei der Entwicklung der Gleichung der Flugbahn haben werden, als die Ordinaten, die aus den Beobachtungen auf den geringeren Entfernungen gewonnen sind.

Aus der Tabelle III. entwickeln wir nach der Gleichung (a) bei X ausgedrückt in Saschenen und bei $-Y$ ausgedrückt in Fuß:

für $h =$	100 Saschenen	$u_1 =$	0,000500
	200 "	$u_2 =$	0,000500
	300 "	$u_3 =$	0,000589
	400 "	$u_4 =$	0,000687
	500 "	$u_5 =$	0,000744
	600 "	$u_6 =$	0,000819
	700 "	$u_7 =$	0,000851
	800 "	$u_8 =$	0,000891
	900 "	$u_9 =$	0,000963
	1000 "	$u_{10} =$	0,001035

Nimmt man nur 10 Saschenen als Maßeinheit für die Abscissen an, die wir zum Unterschied von den Abscissen X , die in Saschenen ausgedrückt sind, durch X' bezeichnen, so erhalten wir in der Formel (B):

$h = 1$, $n = 10$ (die Zahl der aus Beobachtungen ermittelten Ordinaten) und x muß dann durch X' ersetzt werden.

So erhalten wir die folgende Tabelle.

i	u_i	Δu_i	$\Delta^2 u_i$
1	0,000500	0	0,000089
2	0,000500	0,000089	0,000009
3	0,000589	0,000098	-0,000041
4	0,000687	0,000057	0,000018
5	0,000744	0,000075	-0,000043
6	0,000819	0,000032	0,000008
7	0,000851	0,000040	0,000032
8	0,000891	0,000072	0
9	0,000963	0,000072	
10	0,001035		
	0,007579 $= \sum u_i$		

senkrechte die Entfernung $Ab = AB$ ab und fällen das Perpendikel $bm = BM$. Auf Grund der von uns gemachten Voraussetzung wird der Punkt m der Flugbahn des Geschosses angehören, das unter dem Elevationswinkel φ abgeschossen ist und seine Coordinaten werden sein $Ap = x$, $mp = y$. Da aber

$$Ap = Ab \cdot \cos. \varphi = X \cos. \varphi \text{ und}$$

$$mp = bp - bm = x \text{ tang. } \varphi + Y,$$

$$\text{so ist } x = X \cos. \varphi,$$

$$y = x \text{ tang. } \varphi + Y.$$

Es ist leicht zu ersehen, daß $\Delta^3 u_i$ sich größer als die 2. Differentiale berechnet und daß man sich deshalb auf die 2. Differentiale beschränken muß und folglich in dem Ausdruck für u_i auf das Glied mit X^2 .

Wir berechnen:

$$\begin{aligned} \frac{i(n-i)}{1 \cdot 1} \Delta u_i &= 1.9.0 &= 0 \\ &= 2.8.0,000089 &= 0,001424 \\ &= 3.7.0,000098 &= 0,002058 \\ &= 4.6.0,000057 &= 0,001368 \\ &= 5.5.0,000075 &= 0,001875 \\ &= 6.4.0,000032 &= 0,000768 \\ &= 7.3.0,000040 &= 0,000840 \\ &= 8.2.0,000072 &= 0,001152 \\ &= 9.1.0,000072 &= 0,000648 \end{aligned}$$

$$\sum \frac{i(n-i)}{1 \cdot 1} \Delta u_i = 0,010133$$

$$\begin{aligned} \frac{i(i+1)(n-i)(n-i-1)}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} \Delta^2 u_i &= 1.36. \quad 0,000089 &= & 0,003204 \\ &= 3.28. \quad 0,000009 &= & 0,000756 \\ &= 6.21. \quad -0,000041 &= & -0,005166 \\ &= 10.15. \quad 0,000018 &= & 0,002700 \\ &= 15.10. \quad -0,000043 &= & -0,006450 \\ &= 21.6. \quad 0,000008 &= & 0,001008 \\ &= 28.3. \quad 0,000032 &= & 0,002688 \\ &= 36.1. \quad 0 &= & 0 \end{aligned}$$

$$\sum \frac{i(i+1)(n-i)(n-i-1)}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} \Delta^2 u_i = -0,001260$$

Die Gleichung (B) giebt

$$\begin{aligned} u &= \frac{0,007579}{10} + \frac{3,0,010133}{10(10^2-1^2)} (2X'-11) \\ &+ \frac{5 \cdot -0,001260}{10(10^2-1^2)(10^2-2^2)} \left(3(2X'-11)^2 - 10^2 + 1 \right) \end{aligned}$$

oder

$$u = 0,0004026 + 0,000070163X' - 0,0000007956X'^2.$$

Setzen wir nun statt Y seinen Werth aus der Gleichung (2) ein, und ersetzen X durch die ihm gleiche Größe $\frac{X}{\cos.\varphi}$, so wird die Gleichung der krummen Linie, die ein unter einem beliebigen kleinen Elevationswinkel φ aus einem gezogenen 4pfdgen Kanon abgeschossenes Langgeschöß beschreibt:

$$(3) \quad y = x \operatorname{tang}.\varphi - \frac{x^2}{\cos.\varphi^2} \left(0,000008216 + 0,0000000020456 \frac{x}{\cos.\varphi} - 0,000000000000033136 \frac{x^2}{\cos.\varphi^2} \right),$$

wo x und y in Fußten ausgedrückt sind.

Diese Gleichung drückt die krumme Linie der Flugbahn in der senkrechten Ebene durch die Seelenachse aus; da aber die Langgeschosse der zu untersuchenden Construction in Folge ihrer Rotation (in dem vordern Theile von links nach rechts) beständig nach rechts abweichen, so stellen wir, um einen Begriff von der Größe dieser beständigen Seitenabweichungen Z (Derivationen) auf verschiedenen Entfernungen zu geben, in Taf. III. Fig. 8 die aus den Beobachtungen (Tabelle I.) erhaltenen Seitenabweichungen des mittleren Treffpunkts von der Directrice auf verschiedenen Entfernungen graphisch dar, indem wir die Entfernungen als Abscissen und die Seitenabweichungen als Ordinate annehmen. Die so bestimmten Punkte sind, wie die Fig. 8 zeigt, sehr unregelmäßig vertheilt, so daß es unmöglich ist, sie durch eine beständig gekrümmte Linie zu verbinden, die die Abhängigkeit der beständigen Seitenabweichungen (Derivationen) von den Entfernungen darstellen würde. Dieser Umstand erklärt sich dadurch, daß die Versuche mit den gezogenen 4pfdgen Kanonen im Winter bei starkem Winde angestellt wurden, der die Größen der beständigen

Da nun $X' = \frac{X}{100}$, so ist

$$u = 0,0004026 + 0,00000070163 X - 0,00000000007956 X^2.$$

Erinnern wir uns, daß $u = -\frac{Y}{X^2}$, so erhalten wir

$$-Y = X^2 (0,0004026 + 0,00000070163 X - 0,00000000007956 X^2)$$

wo X in Gaschenen, $-Y$ aber in Fußten ausgedrückt ist, oder

$$-Y = X^2 (0,000008216 + 0,0000000020456 X - 0,000000000000033136 X^2)$$

wo X und $-Y$ in Fußten ausgedrückt sind.

Seitenabweichungen, die von der Rotation des Geschosses abhängen, veränderte.

VI.

Um die Gleichung der Flugbahn eines aus dem 12pfdrigen Positionskanon mit 4 Pfd. Ladung unter einem beliebigen Elevationswinkel φ abgeschossenen Geschosses zu ermitteln, benutzten wir den empirischen Ausdruck für den Luftwiderstand auf sphärische Geschosse, den wir aus den Beobachtungen der Anfangsgeschwindigkeiten und der Ordinaten für verschiedene Punkte der Flugbahn des Geschosses beim Schießen mit verschiedenen Ladungen unter kleinen Elevationswinkeln und aus den beim Schießen unter großen Elevationswinkeln ermittelten Schußweiten entwickelt haben*). Auf Grund der bezeichneten Versuche haben wir gefunden, daß der Luftwiderstand auf sphärische Geschosse durch folgende empirische Formel unter Zugrundelegung des Pfundes und Fußes als Einheiten ausgedrückt werden kann:

$$q = 0,000256 \cdot \pi R^2 v^2 \left[1 + \left(\frac{v}{656} \right)^2 \right]$$

wo q der Luftwiderstand, R der Radius des Geschosses und v seine Geschwindigkeit ist.

Drückt man durch x und y die Coordinaten eines beliebigen Punktes der Flugbahn, durch φ den Abgangswinkel, durch P das Gewicht des Geschosses, durch g die Beschleunigung der Schwere, durch e die Grundzahl des Napier'schen Logarithmensystems, durch V die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, durch $V_1 = V \cos. \varphi$ die Horizontalprojection der Anfangsgeschwindigkeit aus**) und setzen wir der Kürze wegen

*) Die Beschreibung dieser Versuche befindet sich in den von der russischen Academie der Wissenschaften herausgegebenen: *Mélanges physiques et chimiques*, Tome III., in dem Aufsatz: *Sur l'expression de la résistance de l'air au mouvement des projectiles sphériques* 26. Novembre 1858; und ebenso 8. Décembre in der russischen Uebersetzung in Nr. 2. des *Artilleriejournal's* für 1859, und vorlieg. Arch. 45. Bd. S. 252.

**) Für die 12pfdrige Kugel ist $P = 14,8$ u., $R = 0,1944'$.

$$c = \frac{P}{0,000256 \cdot 2g \pi R^2}$$

$$V_0 = \frac{V_1}{656},$$

so wird die Gleichung der Flugbahn des sphärischen Geschosses bei kleinen Abgangswinkeln*):

$$y = x \operatorname{tang.} \varphi - \frac{g x^2}{2V_1^2} \left[(1 + V_0^2) F\left(\frac{x}{c}\right) - V_0^2 \right] \dots \quad (4)$$

$$\text{wo} \quad F\left(\frac{x}{c}\right) = \frac{e^{\frac{x}{c}} - \frac{x}{c} - 1}{\frac{1}{2} \cdot \frac{x^2}{c^2}}$$

ist.

Durch den General Didion ist zur Erleichterung der Berechnung eine Tabelle für die Größen der Funktionen $F\left(\frac{x}{c}\right)$ für verschiedene Werthe von $\frac{x}{c}$ aufgestellt und seinem Coursus der Ballistik beigegeben.

Die Anfangsgeschwindigkeit der Kugel aus dem 12pfdgen Positionsgeschütz bei einer Ladung von 4 Pfd. hat sich nach der Bestimmung durch den electro-ballistischen Apparat des Capitain Navé = 1519' ergeben.

VII.

Nach den erhaltenen Gleichungen der Flugbahnen eines Langgeschosses aus dem gezogenen 4pfdgen Kanon und einer Kugel aus dem 12pfdgen Positionsgeschütz wurden die Richtungswinkel und danach die Aufschußhöhen, den verschiedenen Entfernungen entsprechend, in folgender Art berechnet: Bei einem Ziele, das sich in gleicher Höhe mit dem Geschütz befindet, ergibt sich der Elevationswinkel aus den Gleichungen (3) und (4), wenn man in ihnen $y = 0$ setzt, und da man in den gewöhnlichen Fällen des Schießens annehmen kann, daß

*) Die Entwicklung dieser Gleichung befindet sich in dem Coursus der äußern Ballistik, lithographirt für die Artillerie-Academie und ebenso in dem Aufsatz des Grafen S. Roberti: *Sur le mouvement des projectiles dans les milieux résistants.*

der Abgangswinkel in Bezug auf die, vom Geschütz nach dem Ziel gerichtete Linie, oder was dasselbe ist, der Richtungswinkel nicht von der Erhöhung des Ziels abhängig ist, so kann man annehmen, daß dieser Winkel dem Elevationswinkel, der $\gamma = 0$ entspricht, gleich ist, so daß wir überhaupt, wenn wir den Richtungswinkel durch γ bezeichnen, bekommen:

aus der Gleichung (3) für das 4psdige Langgeschöß

$$\text{tang. } \gamma = \frac{x}{\cos. \varphi^2} \left(0,000008216 + 0,0000000020456 \frac{x}{\cos. \varphi} - 0,0000000000000033136 \frac{x^2}{\cos. \varphi^2} \right)$$

und aus der Gleichung (4) für die 12psdige Kugel

$$\text{tang. } \gamma = \frac{g x}{2 V_1^2} \left[(1 + V_0^2) F \left(\frac{x}{c} \right) - V_0^2 \right]$$

Aus diesen Gleichungen findet sich der Winkel γ , wenn man für die erste Annäherung $\cos. \varphi = 1$ setzt und dann zur Erhaltung eines genaueren Werthes von γ statt φ die ermittelte erste Annäherung für γ einsetzt.

Die Höhe H des senkrecht zur Geschützachse herausgezogenen Aufsatzes wird für das gezogene 4psdige Kanon

$$H = L \cdot \text{tang. } \gamma,$$

wo $L = 519$ Linien, der Abstand der Achse des Korns vom Aufsatz ist.

Die Höhe H des aufgesetzten Aufsatzes für das 12psdige Positionskanon wird

$$H = L \sin. \gamma,$$

wo $L = 796$ Linien, der Abstand des höchsten Punktes des Korns bis zu dem Orte des Schwergewichts des Aufsatzes ist.

Rechnet man die Richtungswinkel und die Höhen des Aufsatzes, den verschiedenen Entfernungen entsprechend, aus, so erhält man folgende Tabelle.

Tabelle III.

Entfernungen in Sachsen . .	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Richtungswinkel										
für das gezogene 4pfge Kanon .	22'	53'	1°29'	2°12'	3°0'	3°55'	4°54'	6°2'	7°12'	8°34'
für das 12pfge Positionskanon	18'	47'	1°21'	2°5'	2°57'	3°59'	5°13'	6°41'	8°16'	10°6'
Höhe des Auf- satzes in Linien.										
für das gezogene 4pfge Kanon .	3,5	8,0	13,5	20,0	27,0	53,5	44,0	54,5	65,5	78
für das 12pfge Positionskanon	4	11	19	29	40,5	55,5	72,5	92,5	115,5	140

Auf den Figuren 9 und 10 sind unter Annahme der Entfernungen als Abscissen und der Richtungswinkel als Ordinaten die Curven für das gezogene 4pfge und das 12pfge Positionskanon bargestellt, welche die Abhängigkeit zwischen den so berechneten Richtungswinkeln und den entsprechenden Entfernungen darstellen. Außerdem sind auf diesen Figuren die Richtungswinkel für die aus den Erfahrungen ermittelten Entfernungen, wie sie unmittelbar aus den Elevationswinkeln, bei denen diese mittleren Entfernungen erhalten sind und aus den senkrechten mittleren Abständen der Treffpunkte vom Mittelpunkt der Mündungsfläche gewonnen sind, durch Punkte bezeichnet *). Betrachtet man die Figuren 9 und 10, so findet sich, daß die Curven der Richtungswinkel zwischen den Punkten durchgehen, die unmittelbar aus den Versuchen ermittelt sind, und da die Curve der Richtungswinkel des 12pfgen Kanons nicht auf Grund der unmittelbaren Schießresultate aus ihnen, sondern nach dem Ausdruck für den Luftwiderstand auf sphärische Geschosse, der aus vollständig andern Ver-

*) Da der Richtungswinkel gleich dem Elevationswinkel + dem Terrainwinkel ist und die Tangente des letzteren gleich dem Quotienten aus dem verticalen Abstand des mittleren Treffpunkts vom Mittelpunkt der Mündungsfläche durch die mittlere Entfernung ist, so wurden zur Entwicklung der bezeichneten Richtungswinkel die Terrainwinkel berechnet, die den mittleren Treffpunkten entsprechen und mit den Elevationswinkeln zusammen addirt.

suchen ermittelt ist, bestimmt wurde, so dient der Umstand, daß die Curve der Richtungswinkel für das 12pfldge Kanon in sich die Resultate des unmittelbaren Schießens ausdrückt, zur Bestätigung dessen, daß die von uns entwickelte empirische Formel für den Luftwiderstand auf sphärische Geschosse die Resultate der Beobachtungen mit für die Praxis genügender Annäherung darstellt.

VIII.

Zur Bestimmung der Einfallswinkel für die 4pfldgen Langgeschosse und die 12pfldgen Kugeln auf Orten, die sich in gleichem Niveau mit dem Geschütz befinden, muß man die ersten Ableitungen nach x von den Gleichungen (3) und (4) nehmen und aus der Tabelle III. statt x und φ die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Richtungswinkel einsetzen. Drückt man den Einfallswinkel durch $-\theta$ aus, so erhält man auf Grund dessen:

aus der Gleichung (3) für das 4pfldge Langgeschöß

$$-\text{tang. } \theta = \frac{x}{\cos. \varphi^2} \left(0,000016432 + 0,0000000061368 \frac{x}{\cos. \varphi} - 0,00000000000013254 \frac{x^2}{\cos. \varphi^2} \right) - \text{tang. } \varphi.$$

und aus der Gleichung (4) für die 12pfldge Kugel

$$-\text{tang. } \theta = \frac{g x}{V_1^2} \left[(1 + V_0^2) F' \left(\frac{x}{c} \right) - V_0^2 \right] - \text{tang. } \varphi.$$

worin

$$F' \left(\frac{x}{c} \right) = \frac{e^{\frac{x}{c}} - 1}{\frac{x}{c}}$$

ist.

Der General Didion hat zur leichteren Berechnung eine Tabelle für die Größen der Functionen $F' \left(\frac{x}{c} \right)$ für verschiedene Werthe von $\frac{x}{c}$ ausgerechnet, die seinem Coursus der Ballistik beigelegt ist.

Berechnet man nach den angeführten Formeln die Einfallswinkel für die verschiedenen Entfernungen, so bekommt man folgende Tabelle:

Tabelle IV.

Entfernung in Saschenen	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Einfallswinkel										
für das gezogene 4psdgr Kanon	29'	1°7'	1°56'	3°2'	4°17'	5°42'	7°16'	9°3'	11°	13°5'
für das 12psdgr Positionskanon	24'	1°2'	1°56'	3°9'	4°38'	6°35'	8°47'	11°34'	14°48'	18°44'

Betrachtet man diese Ergebnisse, so ist ersichtlich, daß die Einfallswinkel der Geschosse nur auf kleinen Entfernungen bis zu 300 Saschenen bei dem 4psdgen gezogenen Kanon unbedeutend größer sind, als beim 12psdgen Positionskanon; auf größere Entfernungen als 300 Saschenen sind dagegen die Einfallswinkel der Geschosse bei dem 4psdgen gezogenen Kanon kleiner als beim 12psdgen Positionskanon und der Unterschied zwischen ihnen wächst rasch mit der Zunahme der Entfernung, ungeachtet des größeren Gewichts der 12psdgen Kugel gegen das 4psdge Langgeschosß und der größeren Ladung bei jenem. Da die Flachheit der Schüsse und die bestrichenen Räume um so größer werden, je kleiner die Einfallswinkel sind, so sind sie beim 4psdgen gezogenen Kanon auf den kleinern Entfernungen bis zu 300 Saschenen unbedeutend kleiner als beim 12psdgen Positionskanon; auf den größern über 300 Saschenen aber größer und die Unterschiede zwischen beiden Geschützen nehmen mit dem Wachsen der Entfernungen rasch zu.

III.

Nach Bestimmung der Gleichungen für die Curven der Flugbahn der Geschosse, der Richtungs- und Einfallswinkel, entsprechend den verschiedenen Entfernungen bei dem 4psdgen gezogenen Kanon mit einem Drall von 136'' und bei dem 12psdgen Positionskanon, wurde zur Ermittlung der Wahrscheinlichkeit des Treffens aus diesen Geschützen auf verschiedene Entfernungen geschritten.

Um diese Wahrscheinlichkeit des Treffens auf ein senkrechtes Ziel von irgend welchen bestimmten Abmessungen zu bestimmen, müssen die mittleren quadratischen Abweichungen der Geschosse vom mittleren Treffpunkt in verticaler und horizontaler Richtung bestimmt sein.

Diese mittleren Abweichungen lassen sich unmittelbar schlecht herleiten, da dazu auf den großen Entfernungen zu große Scheiben nötig wären, in welche alle abgeschossenen Geschosse einschlagen müßten. Deshalb bedienen wir uns zur, wenn auch nur annähernden Ermittlung der mittleren Vertical- und Horizontalabweichungen der Geschosse der aus den Versuchen (Tabelle I.) erhaltenen mittleren quadratischen Längen- und Seitenabweichungen der Geschosse vom mittleren Treffpunkt, wie sie den verschiedenen mittleren Entfernungen entsprachen.

Da die mittleren quadratischen Seitenabweichungen vom mittleren Treffpunkt für dieselben Entfernungen auf der verticalen Ebene die mittleren quadratischen Abweichungen vom mittleren Treffpunkt in horizontaler Richtung ausdrücken, so wurden zur Bestimmung dieser letzteren auf verschiedenen Entfernungen die, den aus den Versuchen (Tabelle I.) erhaltenen mittleren Schußweiten entsprechenden mittleren quadratischen Seitenabweichungen vom mittleren Treffpunkt graphisch dargestellt, wobei die mittleren Schußweiten als Abscissen und die mittleren Seitenabweichungen als Ordinaten genommen wurden. Zwischen den der Art, sowohl für das gezogene 4psdige Kanon mit einem Drall von 136'', als auch für das 12psdige Positionskanon bestimmten Punkten wurde für jedes von diesen Geschützen eine ununterbrochene krumme Linie gezogen, die die Curve der mittleren quadratischen Abweichungen vom mittleren Treffpunkt in horizontaler Richtung darstellt.

Zur wenigstens annähernden Bestimmung der mittleren quadratischen Abweichungen von den mittleren Treffpunkten in verticaler Richtung aus den mittleren quadratischen Längenabweichungen von den mittleren Treffpunkten, wurde folgendermaßen verfahren. Wir wollen durch $AB = x'$ (Taf. III. Fig. 11) die aus der Erfahrung erhaltene mittlere Schußweite, durch AMB die mittlere Flugbahn des Geschosses und durch θ den Einfallswinkel ausdrücken und vom Punkte B aus nach dem Geschütz zu die mittlere quadratische Längenabweichung $BP = k'$ abtragen. Die Verticallinie $MP = k$ drückt in ihrer Größe die mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt in verticaler Richtung, der Entfernung $AP = x = x' - k'$ entsprechend aus. Da die Größe k' einen kleinen Theil der Entfernung

x' ausmacht, so können wir den Bogen MB der Flugbahn als einen parabolischen annehmen. In diesem Fall ist

$$k = \frac{x' - k'}{x'} \cdot k' \tan \theta.$$

Setzt man aus der Tabelle I. für das 4pfdrge Kanon mit einem Drall von 136'' und für das 12pfdrge Positionskanon die entsprechenden Werte von x' und k' und statt θ die aus einer Zeichnung entnommenen, den mittleren Schußweiten x' entsprechenden Werte ein, so erhalten wir die mittleren quadratischen Abweichungen k von dem mittleren Treffpunkt in verticaler Richtung, die den Entfernungen $x = x' - k'$ entsprechen.

Auf diese Art wurde die nachstehende Tabelle zusammengestellt:

4pfdrge Kanon mit einem Drall von 136''.		12pfdrge Positionskanon.	
Entfernung.	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt in verticaler Richtung.	Entfernung.	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt in verticaler Richtung.
Saschenen.	Saschenen.	Saschenen.	Saschenen.
137	0,28	145	0,24
240	0,58	243	0,51
272	0,64	295	1,48
361	0,87	362	1,67
452	0,87	446	1,83
475	1,26	477	2,58
548	1,49	517	3,29
592	1,20	572	5,90
660	2,52	615	6,57
727	2,08	660	8,00
797	2,11	689	9,08
869	3,34	731	12,35
963	6,25	877	25,40
		879	30,40

Stellt man die so erhaltenen mittleren quadratischen Abweichungen von den mittleren Treffpunkten in verticaler und horizontaler Richtung, jedoch den abgerundeten Entfernungen von 100, 200, 300 u. Saschenen nach besfalliger graphischer Darstellung entsprechend, zusammen, so bekommt man folgende Tabelle.

Tabelle V.

Entfernungen.	4pfdges Kanon mit einem Draß von 136''.		12pfdges Positionskanon.	
	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.			
	in verticaler Richtung.	in horizonta- ler Richtung.	in verticaler Richtung.	in horizonta- ler Richtung.
Saschenen.	Saschenen.	Saschenen.	Saschenen.	Saschenen.
100	0,20	0,20	0,15	0,2
200	0,40	0,50	0,50	0,6
300	0,65	0,70	1,00	1,0
400	0,90	1,00	1,60	1,8
500	1,20	1,40	3,00	2,7
600	1,60	1,80	5,50	3,9
700	2,20	2,20	10,0	6,2
800	3,05	2,60	17,4	10,0
900	4,30	3,10	33,0	15,8
1000	6,15	3,80		

X.

Die mittleren quadratischen Abweichungen vom mittleren Treffpunkt finden sich in dem umgekehrten Verhältniß der Schärfe des Schießens und dienen zu seiner Bestimmung. Wenn wir die Verhältnisse der Zahl der Treffer bei Zielen von verschiedenen Abmessungen zur Zahl der gethanen Schüsse, oder, was dasselbe die Wahrscheinlichkeiten, Ziele von verschiedenen Abmessungen mit einem Schuß zu treffen, durch die entsprechenden Flächen der Ziele dividiren, so werden die erhaltenen Quotienten nach Maßgabe dessen, wenn man Ziele von kleineren Abmessungen betrachtet, sich mehr und mehr einer constanten Größe nähern, die nicht von der Fläche des Ziels abhängt. Danach kann die Schärfe des Schießens überhaupt durch Quotienten bestimmt werden, die durch Division der Wahrscheinlichkeit, Ziele von sehr kleinen Abmessungen zu treffen durch die Fläche dieses Ziels entstehen und durch*)

*) Siehe in dem Cursus der äußern Ballistik, lithographirt für die Artillerie-Academie, den Aufsatz über die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf das Schießen aus Artilleriegeschützen; und ebenso Division: Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles.

$$\frac{1}{2\pi hk}$$

ausgedrückt werden, wo α das Verhältniß des Umfangs zum Durchmesser, h und k aber die mittleren quadratischen Abweichungen vom mittleren Treffpunkt in horizontaler und verticaler Richtung sind.

Setzt man statt h und k ihre Werthe aus der Tabelle V. ein, so erhält man:

Entfernung in Casfönenen	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
	3,98	0,798	0,351	0,1715	0,0947	0,0553	0,0329	0,0201	0,0120	0,00684
Schärfe des Schießens	4Kgen gegen	12Kgen gegen								
$\frac{2\pi hk}{1}$	wenn die Störfun- genen des Ziels in Casfönenen ausgedrückt sind.									
Verhältniß der Schärfe des Schießens aus dem 4Kgen gezogenen und dem 12Kgen Positionslanon	5,32	0,532	0,160	0,0553	0,0197	0,00744	0,00256	0,000917	0,000306	
	0,75	1,5	2,2	3,1	4,8	7,4	12,8	22	39	

Tabelle VI.

Aus der Betrachtung dieser Tabelle ergibt sich, daß trotz des größeren Gewichts des Geschosses und der größern Ladung beim 12pfdgen Positionskanon, dennoch die Sicherheit des Schießens aus dem gezogenen 4pfdgen Kanon von 200 Saschenen ab schon größer ist als bei jenem und daß bei Vergrößerung der Entfernung die Ueberlegenheit des gezogenen 4pfdgen über das 12pfdge Positionskanon rasch zunimmt, so daß auf Entfernungen von 900 Saschenen die Sicherheit des Schusses bei dem ersteren schon 39 Mal größer ist als beim zweiten.

XI.

Um auf Grund der erhaltenen Facta, die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit dem 4pfdgen gezogenen und dem 12pfdgen Positionskanon gegen eine Scheibe von bekannten Abmessungen auf den verschiedenen Entfernungen zu vergleichen, wurde die, bei den praktischen Uebungen der russischen Feldartillerie benutzte 4eckige Scheibe von 1,29 Saschenen Höhe und 8,33 Saschenen Breite genommen.

Drückt man durch $2s$ die Höhe dieser 4eckigen Scheibe und durch $2s'$ ihre Breite aus, bezeichnet durch h und k die mittleren quadratischen Abweichungen vom mittleren Treffpunkt in horizontaler und verticaler Richtung und setzt

$$\frac{2s}{k} = 2m$$

$$\text{und } \frac{2s'}{h} = 2m',$$

so drückt sich die Wahrscheinlichkeit P die Scheibe zu treffen durch

$$P = \varphi \left(m \sqrt{\frac{1}{2}} \right) \cdot \varphi \left(m' \sqrt{\frac{1}{2}} \right)$$

aus, wo

$$\varphi \left(m \sqrt{\frac{1}{2}} \right) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{m \sqrt{\frac{1}{2}}} \frac{e^{-t^2}}{e^{-t^2}} dt$$

$$\text{und } \varphi \left(m' \sqrt{\frac{1}{2}} \right) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{m' \sqrt{\frac{1}{2}}} \frac{e^{-t^2}}{e^{-t^2}} dt;$$

π das Verhältniß des Umfangs zum Durchmesser und o die Grundzahl des Napierschen Logarithmensystems ist.

Zur Erleichterung der Berechnungen hat der General Didion auf Grund dieser Formeln Tafeln für die Wahrscheinlichkeiten P für verschiedene Werthe von $2m$ und $2m'$ *) aufgestellt, so daß man nach den bekannten Abmessungen der 4eckigen Scheibe und den bekannten Größen k und h , für die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, die Scheibe zu treffen nur $2m = \frac{2s'}{k}$ und $2m' = \frac{2s'}{h}$ auszurechnen braucht und dann für die gefundenen Werthe von $2m$ und $2m'$ die entsprechende Wahrscheinlichkeit in der Tabelle findet. Sollten die ermittelten Werthe von $2m$ und $2m'$ nicht genau auf die in der Tabelle enthaltenen passen, so muß man die Größe der Wahrscheinlichkeit, die den in der Tabelle enthaltenen nächsten kleinsten Werthen von $2m$ und $2m'$ entspricht, nehmen und durch Interpolation mit der Differenz zwischen diesen und nächst größten die nöthige Vergrößerung bestimmen.

Verfährt man auf die angegebene Weise, so erhält man die Wahrscheinlichkeit, die Scheibe ohne Aufschlag zu treffen; da aber ein Theil der Schüsse die Scheibe mit dem Preller trifft, so muß man, um diesen Theil in Rechnung zu bringen, wie folgt verfahren: Durch den obern Rand der verticalen Scheibe (Taf. III. Fig. 12), deren Höhe $AB = H$, ziehen wir die Grade AC , die mit dem Horizont den Winkel θ' bildet, der demjenigen Winkel gleich ist, unter dem die Geschosse nach dem ersten Aufschlag abprallen. Alle Geschosse, die zwischen C und B einfallen, treffen die Scheibe mit dem Preller. Denken wir uns nun weiter im Punkt C die Grade CD , die mit dem Horizont den Winkel θ bildet, der gleich dem Einfallwinkel ist und stellen wir uns vor, daß die Scheibe unter den Horizont bis zu dem Punkte D verlängert wäre, wo $BD = H'$ ist und daß Nichts die Geschosse hinderte, diesen Theil der Scheibe zu treffen, so würden die Geschosse, welche zwischen C und B einfielen und folglich in der Wirklichkeit die Scheibe von der Höhe $AB = H$ mit dem Preller treffen, in den Theil der Scheibe in der Tiefe von $BD = H'$ fallen.

*) Siehe in dem Coursus der äußern Ballistik, lithographirt für die Artillerie-Academie, den Aufsatz über die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf das Schießen; und ebenso: *Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles.*

Es ist also, um die Wahrscheinlichkeit, eine Scheibe von der Höhe $AB = H$ ohne Aufschlag und mit dem Preller zu treffen, zu finden, nur nöthig, die Wahrscheinlichkeit zu berechnen, eine Scheibe von der Höhe $AD = H + H'$ ohne Aufschlag zu treffen. Da nun $H' = H \frac{\text{tang. } \theta}{\text{tang. } \theta'}$,

so haben wir, um die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, eine Scheibe von den für die praktischen Uebungen der russischen Feldartillerie festgesetzten Abmessungen zu treffen, auf die oben angegebene Art die Wahrscheinlichkeit bestimmt, eine Scheibe, von der Höhe $2s' = 1,29$

$\left(1 + \frac{\text{tang. } \theta}{\text{tang. } \theta'}\right)$ Saschenen und der Breite $2s' = 8,33$ Saschenen zu

treffen, wobei der Abprallwinkel $\theta' = 1,5 \theta$ angenommen wurde. Auf diese Weise wurden nach den für verschiedene Entfernungen (Tabelle VI. und IV.) bekannten Werthen von k , h und θ die folgenden Wahrscheinlichkeiten des Treffens ermittelt:

T a b e l l e VII.

Procentzahl der Schüsse, die eine Scheibe von 1,29 Saschenen Höhe und 8,33 Sasch. Breite ohne Aufschlag und mit dem Preller auf den nachstehenden Entfernungen trafen.								
	300	400	500	600	700	800	900	1000
	S a s c h e n e n .							
4pfdges gezogenes Kanon	90	76	53	48	35	24	16	10
12pfdges Positionskanon	71	49	25	11	4			

Diese Zahlen zeigen die unzweifelhafte Ueberlegenheit des gezogenen 4pfdgen Kanons über das 12pfdge Positionskanon hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Um nun die ausgerechneten Wahrscheinlichkeiten durch unmittelbares Schießen zu prüfen, wurde eine Scheibe von den oben bezeichneten Abmessungen aus dem 4pfdgen gezogenen Kanon auf Entfernungen von 400, 500, 600, 700, 800, 900 und 1000 Saschenen und aus dem 12pfdgen Positionskanon auf Entfernungen von 400, 500 und 600 Saschenen beschossen. Es wurden auf jeder Entfernung 30 Schuß gethan; da aber das 12pfdge Positionskanon, das für die beschriebenen

vergleichenden Versuche mit dem gezogenen 4pfdgen benutzt wurde, obgleich es vor diesen Versuchen eine regelmäßige Seele hatte, doch schon eine beträchtliche Anzahl Schüsse ausgehalten hatte und dadurch nach Beendigung derselben merklich ausgeschossen war, so wurde für das Schießen auf die Scheibe ein anderes neues 12pfdges Positionskanon genommen. Die Resultate des Schießens waren folgende:

		Procentzahl der Treffer in eine Scheibe von 1,29 Caschenen Höhe und 8,33 Caschenen Breite auf den nachstehenden Entfernungen:						
		400	500	600	700	800	900	1000
		S a f t e n e n.						
4pfdges Kanon	gezogenes	87	70	48	35	25	20	10
12pfdges Kanon	Positionskanon	53	43	13				

Bei Vergleichung dieser Tabelle mit der vorigen, sieht man die große Uebereinstimmung der Zahlen, die durch Hülfe der Rechnung und durch unmittelbares Schießen mit dem gezogenen 4pfdgen Kanon gewonnen sind. Die Zahlen, welche die Wahrscheinlichkeiten für das 12pfdge Positionskanon ausdrücken, sind bei den unmittelbaren Schießversuchen größer gefunden als durch die Ausrechnung, was man dem Umstande zuschreiben muß, daß für die Schießversuche ein neues 12pfdges Kanon angewendet wurde. Als Bestätigung dessen, daß die Größen der Wahrscheinlichkeiten, die durch Rechnung für das 12pfdge Positionskanon gewonnen sind, im Allgemeinen mit den, durch das unmittelbare Schießen erhaltenen, ziemlich übereinstimmen, nehmen wir die Resultate des Schießens auf eine Scheibe von 1,89 Meter Höhe und 30 Meter Breite, wie sie aus einer 30jährigen Praxis in den Regimentschulen der französischen Artillerie ermittelt und in dem *Aide mémoire à l'usage des officiers d'artillerie*, 1856, auf pag. 602 enthalten sind und berechnen auf die angegebene Weise die Wahrscheinlichkeiten, die bezeichnete Scheibe mit und ohne Preller auf den Entfernungen zu treffen, wie sie in der Praxis genommen wurden, indem wir die diesen Entfernungen entsprechenden Werthe von k , h und g nehmen. Auf diese Weise erhalten wir:

Procentzahl der Treffer des 12pfdgen Kanon in eine Scheibe von 1,89 Meter Höhe und 30 Meter Breite auf den nachstehenden Entfernungen:

	600	700	800	900	1000	1100	1200
	M e t e r.						
Aus den Resultaten des Schießens auf die Scheibe	51	44	38	32	27	21	unbe- deutend.
Nach der Berechnung .	59	50	38	30	23	17	13

Diese Zahlen bestätigen, daß die, durch die Rechnung entwickelten Größen der Wahrscheinlichkeiten im Allgemeinen ziemlich mit denen übereinstimmen, die aus dem unmittelbaren Schießen gegen die Scheibe erhalten sind, wenn man die Resultate der größern Zahl der Beobachtungen vergleicht.

XII.

Nach Festsetzung der Bedingungen für den Bogenschuß aus dem 4pfdgen gezogenen Kanon wurde zu Versuchen über den hohen Bogenwurf aus einem Geschütz mit einem Drall von 136'' geschritten.

Um bei dem Werfen im hohen Bogen auf dem Schlachtfeld die Irrthümer zu beseitigen, die bei der Auswahl der Ladungen entstehen können, ist es nothwendig, beim Geschütz die möglichst kleinste Zahl verschiedener Ladungen und dabei doch so viel fertige verschiedene Ladungen zu haben, wie für das Schießen auf die verschiedenen Entfernungen nöthig sind. Beim hohen Bogenwurf werden die Geschütze gewöhnlich eine ziemlich lange Zeit in Position bleiben und deshalb kann man nicht annehmen, daß die Geschütze in geringer Entfernung vom Feinde stehen werden, da sie sonst zu viel vom Gewehrfeuer leiden würden. Aus diesen Gründen wurde für den hohen Bogenwurf des 4pfdgen gezogenen Kanons als geringste Entfernung die von 325 Schritten angenommen und zur Bestimmung der Bedingungen des hohen Bogenwurfs festgestellt, dreierlei verschiedene Ladungen zu 24, 30 und 36 Solotnik anzuwenden. Mit der ersteren Ladung wurde

unter Elevationswinkeln von 17, 18, 19, 20 und 21 Grad, mit den beiden andern unter Winkeln von 16, 17, 18, 19, 20 und 21 Grad geworfen. Mit jeder Ladung und jeder Elevation wurden 30 Würfe gemacht und dabei die Wurflweite, die Seitenabweichung des Geschosses von der Directrice der Schütze und bei einigen Elevationswinkeln auch die Flugzeit bemerkt. Aus diesen Daten wurden für jede Ladung und jeden Elevationswinkel entwickelt: a) der Abstand des mittleren Treffpunktes der Geschosse vom Geschütz (oder die mittlere Wurflweite); b) die Seitenabweichung des mittleren Treffpunktes von der Directrice; c) der verticale Abstand des mittleren Treffpunktes vom Mittelpunkt der Mündungsfläche des Geschüzes; d) die mittlere Flugzeit; und e) die mittlere quadratische Längen- und Seitenabweichung der Geschosse vom mittleren Treffpunkt. Die Resultate der Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle VIII.

Ladung.	Elevationswinkel.	Abstand des mittleren Treffpunktes vom Geschütz oder mittlere Aufsweite.	Seitenabweichung des mittleren Treffpunktes von der Directrix.	Der mittlere Treffpunkt ist niedriger als der Mittelpunkt der Mündungsfläche.	Mittlere Flugzeit.	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.	
						in der Länge	zur Seite.
Colonnit	Grade.	E a s e n e n.	E a s e n e n.	Fuß.	Secunden.	E a s e n e n.	
24	17	315	+ 1,90	3,3	7,16	17,16	1,38
	18	324	+ 1,83	3,8	7,30	12,66	1,48
	19	358	+ 3,30	4,7	—	12,01	1,51
	20	366	+ 3,66	4,9	—	11,26	1,71
	21	390	+ 4,18	5,3	9,43	16,94	1,30
30	16	401	+ 2,65	5,5	—	14,30	1,40
	17	417	+ 2,80	5,5	—	14,40	0,95
	18	427	+ 5,67	5,6	8,20	15,90	2,18
	19	447	+ 5,44	5,9	8,80	15,73	2,03
	20	462	+ 7,93	6,0	—	15,36	2,47
36	21	481	+ 6,63	6,1	10,40	18,70	3,25
	16	469	+ 1,46	5,9	8,50	22,60	1,78
	17	485	+ 1,23	6,0	8,57	18,75	2,05
	18	518	+ 4,09	6,3	9,10	21,90	1,41
	19	530	+ 4,99	6,5	9,30	22,04	1,72
20	554	+ 6,67	6,8	9,51	19,77	2,74	
21	559	+ 4,12	7,0	—	29,52	2,62	

Beim Schießen wurde bemerkt, daß die Geschosse nicht immer auf dem Punkt, wo sie zum ersten Mal einschlugen, liegen blieben; bei dem Erhöhungswinkel von 16° machen die Geschosse größtentheils nach dem ersten Aufschlag noch Sprünge, deren Wette manchmal bis

zu 50 Caschenen betrug, so daß dieser Winkel für den hohen Bogenwurf nicht anwendbar ist.

XIII.

Zur Aufstellung einer Tabelle für den hohen Bogenwurf wurden:

1) für die aus den Versuchen erhaltenen mittleren Wurfweiten die jeder Ladung entsprechenden Richtungswinkel, wie sie sich aus den Elevationswinkeln und aus den verticalen Abständen der mittleren Treffpunkte unter dem Mittelpunkt der Mündungsfläche ergaben, graphisch dargestellt, indem die mittleren Wurfweiten als Abscissen und die Richtungswinkel als Ordinaten aufgetragen und die auf diese Weise erhaltenen Punkte durch die ununterbrochenen Curven der Richtungswinkel für jede Ladung verbunden wurden;

2) für jede Ladung die Seitenabweichungen der mittleren Treffpunkte von der Directrice auf den verschiedenen Entfernungen für die mittleren Wurfweiten als Abscissen und die Seitenabweichungen als Ordinaten graphisch dargestellt, indem zwischen den erhaltenen Punkten die fortlaufenden Curven der Seitenabweichungen der mittleren Treffpunkte oder die Derivationscurven für jede Ladung gezogen wurden;

3) für jede Ladung die mittleren Flugzeiten, den verschiedenen Entfernungen entsprechend graphisch dargestellt, indem diese als Abscissen, jene als Ordinaten aufgetragen und die erhaltenen Punkte durch die fortlaufenden Curven der Flugzeiten für jede Ladung verbunden wurden.

Indem man auf diese Weise die Richtungswinkel, Derivationen und Flugzeiten für die verschiedenen Wurfweiten bestimmte, wurde die folgende Tabelle für den hohen Bogenwurf des gezogenen 4pfdgen Kanons zusammengestellt:

Tabelle IX.

Entfernungen.	Ladung.	Richtungswinkel.		Abweichung nach rechts.	Mittlere Flugzeit.
		Grade.	Minuten.		
Saschenen.	Solotniki.	Grade.	Minuten.	Saschenen.	Secunden.
325	24	17	42	2,1	7,3
350		18	52	3,0	7,8
375		20	14	3,9	8,8
400	30	21	36	4,8	10,0
425		17	35	4,5	8,1
450		19	10	6,6	9,0
475	36	20	54	8,8	10,1
500		17	28	2,9	8,8
525		18	45	4,6	9,2
550	36	20	5	6,4	9,6
575		21	36	8,4	10,2

XIV.

Um die Wahrscheinlichkeit des hohen Bogenwurfs aus dem gezogenen Apfdgen Kanon auf verschiedenen Entfernungen zu ermitteln, wurden die mittleren quadratischen Längen- und Seitenabweichungen von den mittleren Treffpunkten, entsprechend den aus den Versuchen erhaltenen mittleren Wurfweiten (Tabelle VIII.) bei allen 3 Ladungen graphisch dargestellt, indem die Wurfweiten als Abscissen, die mittleren Abweichungen als Ordinaten genommen und zwischen den so erhaltenen Punkten die ununterbrochenen Curven der mittleren quadratischen Längen- und Seitenabweichungen von den mittleren Treffpunkten gezogen wurden.

Entnimmt man den desfalligen Zeichnungen die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Werthe dieser mittleren Abweichungen, so gewinnt man daraus folgende Tabelle:

Tabelle X.

Entfernungen	Mittlere quadratische Abweichung vom mittleren Treffpunkt.	
	in der Länge.	nach der Seite.
S a f t e n e n.		
350	14,5	1,5
400	15,0	1,6
450	17,0	1,8
500	20,0	2,2
550	24,0	2,6
575	26,0	2,8

Auf Grund der ermittelten Daten wurden entwickelt:

1) die Sicherheit des hohen Bogenwurfes (oder der Quotient aus der Wahrscheinlichkeit, ein Ziel von sehr kleinen Abmessungen zu treffen durch die Fläche dieses Zieles), die sich ausdrückt durch

$$\frac{1}{2\pi h \cdot k}$$

(wo π das Verhältniß des Umfangs zum Durchmesser, h und k aber die mittleren quadratischen Seiten- und Längenabweichungen vom mittleren Treffpunkt sind), in welchem Ausdruck man für h und k ihre Werthe aus der letzten Tabelle einzusetzen hat.

2) Die Wahrscheinlichkeit des Treffens des hohen Bogenwurfs: in ein Quadrat von den für die praktischen Uebungen der russischen Feldartillerie angenommenen Abmessungen, d. h. von einer Seite zu 15 Saschenen und in ein Quadrat von den für die preussische Artillerie angenommenen Abmessungen von einer Seitenlänge von 26,5 Saschenen, mit Hülfe der vom General Didion zusammengestellten und im § X. erwähnten Wahrscheinlichkeitstabelle für die verschiedenen Werthe von $2m$ und $2m'$, die das Verhältniß der Seite des Quadrats zu den Größen der mittleren quadratischen Längen- und Seitenabweichungen ausdrücken.

Die erhaltenen Sicherheiten und Wahrscheinlichkeiten des hohen Bogenwurfs aus dem 4pfdgen gezogenen Kanon auf verschiedenen Entfernungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in der zum Vergleich die Wahrscheinlichkeiten des hohen Bogenwurfs aus dem russischen ½pudigen Einhorn mit sphärischen Granaten und aus der preussischen 7pfdgen Haubiße mit excentrischen Granaten im Gewicht von 16,8 russischen α angegeben sind.

Tabelle XI.

Entfernungen in Saischen . . .	350	400	450	500	550	575
Sicherheit der Schüsse bei Abmessungen des Ziels in Saischen	0,00734	0,00664	0,00520	0,00362	0,00255	0,00219
Procentzahl der Treffers in ein Quadrat von 15 Saischen Seiten- länge. aus dem gezogenen 4pfögen Kanon .	39	38	34	29	25	23
aus dem 1/2pudigen Einhorn	14	10	7	"	"	"
Procentzahl der Treffers in ein Quadrat von 26,5 Saischen Seiten- länge. aus dem gezogenen 4pfögen Kanon .	64	61	56	49	42	39
aus der preussischen 7pfögen Paubtze .	54	52	50	"	"	"

Diese Zahlen beweisen, daß die Wahrscheinlichkeit des Treffens beim hohen Bogenwurf aus dem gezogenen 4pfögen Kanon erheblich größer ist, als aus den russischen Feldgeschützen und sogar noch die Wahrscheinlichkeit des hohen Bogenwurfs der preussischen 7pfögen Paubtze mit excentrischen Granaten übersteigt.

XV.

Nachdem man sich so von dem beträchtlichen Vorzug des 4pfdgen gezogenen Kanons vor den gewöhnlichen Feldgeschützen in der Wirkung nicht nur im Bogenschuß, sondern auch im hohen Bogenwurf überzeugt hatte, wurden auf Befehl Sr. Kaiserlichen Hoheit des General-Feldzeugmeisters die Abmessungen, das Gewicht und die Construction der gezogenen 4pfdgen Kanonen aus Artilleriemetall zu ihrer praktischen Prüfung im Dienstgebrauch bei den Batterien festgestellt.

Bei der Projectirung des neuen 4pfdgen gezogenen Kanons wurden das Kaliber, die Länge der Seele, die Zahl und die Querabmessungen der Züge und die Länge des Dralls ganz so gelassen, wie sie bei dem zu den Versuchen angewendeten, auf ein 4pfdges Kaliber ausgebohrten broncenen $\frac{1}{2}$ pudigen Einhorn waren, da diese Abmessungen sich als sehr befriedigend für die Sicherheit des Schießens erwiesen hatten. Die äußern Abmessungen und das Gewicht des neu projectirten 4pfdgen Kanons wurden so bestimmt, daß es bei einer genügenden Dauer und ohne zu zerstörend auf die Laffete zu wirken, doch das möglichst geringste Gewicht hatte. Das Gewicht beträgt etwa 18 Pud, das Hintergewicht des Bodenstücks etwa 2 Pud 16 Pfd. Die Metallstärke ist am Seelenboden etwas größer als beim $\frac{1}{2}$ pudigen broncenen Einhorn, das mit einer Ladung von 2 Pfd. eine geladene Granate von 11 Pfd. Schwere schießt; die Metallstärke an der Mündungsfläche ist wie beim $\frac{1}{2}$ pudigen Einhorn.

Für das neue 4pfdge gezogene Kanon ist eine hölzerne Laffete und eine aus Eisenblech projectirt, beide leichter als die Laffeten der russischen leichten Feldbatterien mit einer erleichterten Proße, damit das Gewicht des ganzen Systems mit den in der Proße befindlichen Schüssen und mit allem Zubehör, aber ohne aufgefessene Bedienungsmannschaft nur etwa 75 Pud beträgt, wobei die Möglichkeit gelassen ist, sich mit einer Bespannung von 4 Pferden ohne Schwierigkeit zu bewegen und zu manövriren, selbst wenn noch 4 Nummern der Bedienung aufgefessen sind. Die hölzerne Laffete hat bis jetzt ohne Beschädigung 40 scharfe Schüsse mit einer Ladung von $1\frac{1}{2}$ Pfd. ohne Rücklauf und 553 scharfe Schüsse mit derselben Ladung bei verschiedenen

Versuchen ausgehalten; die eiserne Laffete ist construirt und wird demnächst geprüft werden.

Um die 4pfdgen gezogenen Kanonen auf den Laffeten der leichten russischen Feldbatterien benutzen zu können, werden auf die Schildzapfen Ringe aus Artilleriemetall geschoben, deren äußerer Durchmesser gleich dem Durchmesser der Schildzapfenscheiben ist und deren Breite 0,7" beträgt.

Das 4pfdge gezogene Kanon hat 2 Aufsätze:

1) einen beweglichen, der beständig am Geschütz ist für die Bogenschüsse. Er befindet sich in einer Durchbohrung der Bodenfriese und besteht aus der Stange mit dem Querstück, das an ihrer linken Seite angebracht ist und auf der Frontseite eine Eintheilung in Linien hat. In dem Ausschnitt dieses Theiles bewegt sich als Schieber die Visirplatte. Das Querstück mit der beweglichen Visirplatte dient dazu, um die Seitenabweichungen des Geschosses in Rechnung zu bringen *).

*) Bei einer Abweichung der Geschosse nach rechts muß man, um das Ziel zu treffen, die Achse des Geschüzes auf einen Punkt richten, der links vom Ziel liegt, so daß die Visirlinie durch das Ziel, den obersten Punkt des Kornes und das Loch des Visirplättchens geht, welches dann von der Achse des Aufsatzes nach links geschoben ist. Wenn die Seitenabweichungen der Geschosse auf jeder Entfernung immer constant wären, so würde man die Entfernung, um die man das Visirplättchen zur Seite schieben muß, erhalten, wenn man die constante Seitenabweichung durch die entsprechende Entfernung vom Ziel dividirte und den erhaltenen Quotienten mit dem Abstand zwischen dem Aufsatz und Korn multiplicirte. Da aber die Größe der beständigen Seitenabweichungen, die von der Rotation der Geschosse herrühren, sehr wesentlich vom Winde beeinflusst werden, so ist es unmöglich zu bestimmen, um wie viel man in jedem speciellen Fall die Visirplatte nach links schieben muß. Um dies in der Praxis zu bestimmen, kann man bisweilen mit Nutzen folgendes Mittel anwenden. Wenn man den Ort bemerkt hat, wo das Geschos beim Richten nach dem Ziel einschlug, so muß man, ohne den Schieber zu bewegen, von Neuem nach dem Ziel richten und dann, ohne die Lage des Rohres zu verändern, die Visirplatte so weit zur Seite schieben, daß die durch das Visirloch derselben und über die Spitze des Kornes gehende Visirlinie den Treffpunkt des Geschosses schneidet. Richtet man nun das Rohr durch das Visirloch des an der eben ermittelten Stelle festgestellten Schiebers und über das Korn nach dem Ziel, so hat man damit die Seitenabweichung in Rechnung gebracht und Aussicht, das Ziel nun wirklich zu treffen.

Der Aufsatz wird in der erforderlichen Höhe durch eine Druckschraube festgehalten. Der Abstand der Achse des Korns vom Aufsatz beträgt 51,9". Die Aufsatzhöhen für die verschiedenen Richtungswinkel und Entfernungen der Bogenschütze befinden sich in der Tabelle III.

2) Der Seitenaufsatz, der vor dem Abfeuern in einen Kasten gesetzt wird, der an der linken Seite der Bodenverstärkung angebracht ist; das, diesem Aufsatz entsprechende Korn befindet sich auf der linken Schildzapfenscheibe. Der Seitenaufsatz ist für den hohen Bogenwurf und für Bogenschütze auf weitere Entfernungen als 900 Saschenen, für die die Höhe des beweglichen Aufsatzes nicht ausreicht, bestimmt. Er besteht aus einer 4kantigen, innen hohlen Stange mit einem Querstück, das an ihrer linken Seite befestigt ist und an der Frontseite eine Eintheilung in Linien hat; dasselbe hat einen Ausschnitt in dem sich die Visirplatte bewegt. Das Querstück mit dem Schieber hat den Zweck wie beim beweglichen Aufsatz, nämlich die Seitenabweichungen der Geschosse in Rechnung zu bringen. Der Aufsatz wird durch eine Druckschraube in der jedes Mal erforderlichen Höhe festgehalten. Der Abstand der Achse des Korns vom Aufsatz beträgt 25,4".

Die Höhen des Seitenaufsatzes für Bogenschütze auf 900 und 1000 Saschenen, die den Richtungswinkeln $7^{\circ}12'$ und $8^{\circ}34'$ entsprechen (Tabelle III.) betragen 32,5 und 38".

In der nachstehenden Tabelle sind für den hohen Bogenwurf des gezogenen 4pfdigen Kanons die Höhen des Seitenaufsatzes für die verschiedenen Entfernungen, den aus den Versuchen ermittelten Richtungswinkeln (Tabelle IX.) entsprechend, und die nöthige seitwärtige Berührung des Visirplättchens des Aufsatzes, entsprechend den, durch die Versuche (Tabelle IX.) bestimmten, Größen der beständigen Seitenabweichungen der Geschosse oder Derivationen angegeben.

Tabelle XII.

Ent- fernungen.	Labungen.	Höhen des Selten- aufsatzes.	Nöthige Verrückung des Viskrplättchens des Aufsatzes nach links, den Derivationen nach rechts entsprechend.
Calchenen.	Solotnik.	Z e i t e n.	
325	24	81	1,6
350		87	2,2
375		93,5	2,6
400		100,5	3,2
425	30	80,5	2,7
450		88,5	3,2
475		97	4,7
500		80	1,5
525	36	86	2,2
550		93	3,0
575		100,5	3,7

**Verhältnis der im Texte vorkommenden russischen
Maße und Gewichte.**

Russische		Französische		Preussische		Englische
		M a s s e.				
Die Eisenbahn = 7 Fuß.		21,336 décimètres.		6,798 Fuß.		7,000 feet.
Der Fuß = 12 Zoll.		3,048 décimètres.		0,971 Fuß.		1,000 foot.
Der Zoll = 10 Ruten.		2,540 centimètres.		0,971 Zoll.		1,000 inch.
Die Linie =		2,540 millimètres.		1,165 Ruten.		1,000 line.
P e s e.						
Das Pfund = 40 Pfund.		16,360 kilogramm.		35,023 Pfund.		36,113 pds. avoirdupois.
Das Pfund = 96 Solotnik.		0,410 kilogramm.		0,876 Pfund.		0,903 " " "
Der Solotnik =		4,266 Grammes.		1,167 Duenthen.		2,408 drams.

- NB. 1. Die Eisenbahn wird im großen Durchschnitt = 3 Schritt gerechnet.
 2. Die Bergleistungszahlen mit den preussischen Gewichten beziehen sich auf die alten Gewichte.

Anmerkung. Das im Text mehrfach erwähnte 12pfde Positionskanon ist der ehemals ausschließliche russische Feld12pfer, der seine Bezeichnung als 12pfdes Positionskanon jetzt darum führt, weil außer ihm noch seit dem letzten orientalischen Kriege ein erleichteter Feld12pfer bei der russischen Artillerie eingeführt ist.

Dieser vorstehende Aufsatz nimmt besonders ein hervorragendes Interesse in Anspruch:

- 1) durch die darin mitgetheilten Einrichtungen und Versuchsergebnisse,
- 2) durch die geistvolle und lehrreiche Behandlung dieser Ergebnisse und daraus gezogenen Folgerungen, und
- 3) durch die bereits zur Ausführung gebrachte Idee, die gezogenen Geschütze auch für den hohen Bogenwurf zu benutzen, wie ihn die Haubitzen besitzen.

Der Mitredacteur Oberstlieutenant Neumann.



Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie-

und

Ingenieur-Corps.

Redaktion:

Otto,
Oberst der Artillerie.

Neumann,
Ob.-Lieut. der Artillerie.

v. Kren,
Ob.-Lieut. im Ing.-Corps.

Vierundzwanzigster Jahrgang. Achtundvierzigster Band.

Mit 2 Figurentafeln.

E. S. Mittler & Sohn

Berlin 1860.

Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Zimmerstraße 84. 85.

**Verhältnis der im Text vorkommenden russischen
Maße zum Gewicht.**

Russische	Frankösische	Preussische	Englische
	M a ß e.		
Die Safoene = 7 Fuß.	21,336 décimètres.	6,798 Fuß.	7,000 feet.
Der Fuß = 12 Zoll.	3,048 décimètres.	0,971 Fuß.	1,000 foot.
Der Zoll = 10 Linien.	2,540 centimètres.	0,971 Zoll.	1,000 inch.
Die Linie =	2,540 millimètres.	1,165 Linien.	1,000 line.
G e w i c h t e.			
Das Pfund = 40 Mfanb.	16,390 kilogrammes.	35,023 Pfund.	36,113 pds. avoirdupois.
Das Mfanb = 96 Solotnik.	0,410 kilogrammes.	0,876 Pfund.	0,903 " " "
Der Solotnik =	4,266 grammes.	1,167 Druentfen.	2,408 drams.

- NB. 1. Die Safoene wird im großen Durchschnitte = 3 Schritt gerechnet.
 2. Die Vergleichungszahlen mit den preussischen Gewichten beziehen sich auf die alten Gewichte.

Anmerkung. Das im Text mehrfach erwähnte 12pfde Positionskanon ist der ehemals ausschließliche russische Feld12pfer, der seine Bezeichnung als 12pfdes Positionskanon jetzt darum führt, weil außer ihm noch seit dem letzten orientalischen Kriege ein erleichteter Feld12pfer bei der russischen Artillerie eingeführt ist.

Dieser vorstehende Aufsatz nimmt besonders ein hervorragendes Interesse in Anspruch:

- 1) durch die darin mitgetheilten Einrichtungen und Versuchs-Ergebnisse,
- 2) durch die geistvolle und lehrreiche Behandlung dieser Ergebnisse und daraus gezogenen Folgerungen, und
- 3) durch die bereits zur Ausführung gebrachte Idee, die gezogenen Geschütze auch für den hohen Bogenwurf zu benutzen, wie ihn die Haubitzen besitzen.

Der Mitredacteur Oberstleutenant Neumann.



I n h a l t.

	Seite
VIII. Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie (Fortsetzung) .	187
IX. Militair-Wissenswerthes aus Italien (Fortsetzung) .	217
X. Militair-Wissenswerthes aus der Schweiz (Schluß) .	224
XI. Ueber die gezogenen 4pfündigen Kanonen	234





A r c h i v

für

die Offiziere

der

Königlich Preussischen Artillerie-

und

Ingenieur-Corps.

Redaktion:

Otto,

Oberst der Artillerie.

Neumann,

Ob.-Lieut. der Artillerie.

v. Kirn,

Ob.-Lieut. im Ing.-Corps.

Vierundzwanzigster Jahrgang. Achtundvierzigster Band.

Mit 2 Figurentafeln.

E. S. Mittler

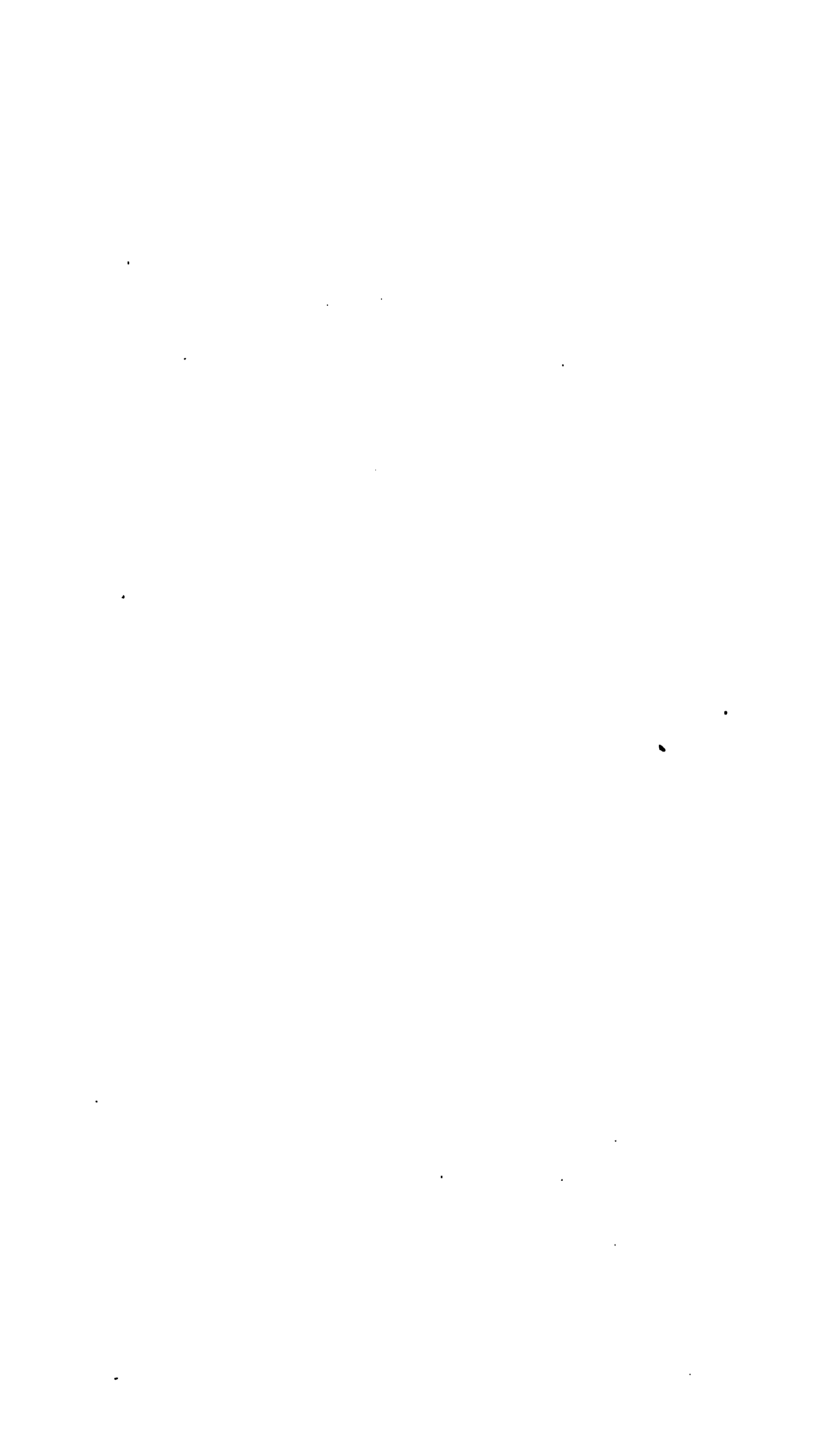
Berlin 1860.

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

Zimmerstraße 84. 86.

Inhalt des achtundvierzigsten Bandes.

	Seite
I. Beiträge zur Balistik	1
II. Geschichtliches über den Dienst der französischen Artillerie während der Belagerung von Sebastopol (1854—1856). (Fortsetzung.)	39
III. Veränderungen und Einrichtungen in dem Material und der Organisation der preussischen Artillerie	60
IV. Ansichten über die Geschützverstärkung, welche in einer gegen den gewaltsamen Angriff armirten Festung bei Entdeckung der ersten Belagerungsarbeiten eintreten soll.	65
V. Die Kaiserlich Russische Feld - Artillerie. (Fortsetzung.)	93
VI. Theoretisch-praktische Lösung des Newton'schen Problems (Fläche des kleinsten Widerstandes) mit Anwendung auf Spitzgeschosse und Schiffbau	149
VII. Das Eis Sprengen in der Weichsel im Februar und März 1860	161
VIII. Monographie der k. k. österreichischen Geschützrohre	170
IX. Das neue Handbuch für die Offiziere der Königl. Preussischen Artillerie	185
X. Versuch zur Aufstellung der Grundsätze, nach welchen der Bedarf an Sandsäcken zur Vertheidigung einer Festung berechnet werden kann	187
XI. Monographie der k. k. österreichischen Geschützrohre. (Fortsetzung.)	210
XII. Eine Methode, die Winkel, welche zum Auffinden der Ladung beim Mikroschettiren erforderlich sind, ohne Anwendung höherer Rechnung zu finden	234
XIII. Ueber die Armstrong - Geschütze	236
XIV. Die Kaiserlich Russische Feld - Artillerie. (Fortsetzung.)	240
XV. Militair - Wissenswerthes aus Italien. (Fortsetzung.)	274



I.

Beiträge zur Ballistik,

vom Kaiserlich Russischen Oberst Mayewsky.

Einfluß der Lage der Drehungsachse zu den Hauptträgheitsachsen.

Die Rotation des Geschosses dauert nach dem Verlassen der Seele in der Luft ohne wesentliche Verzögerung durch den Luftwiderstand fort, aber die Rotationsachse bleibt weder unbeweglich im Geschos, noch auch sich selbst im Raume parallel.

In der That ist aus der Mechanik bekannt, daß die Centrifugalkräfte, die in jedem Punkte eines Körpers von seiner Drehung entstehen, wenn sie alle nach dem Mittelpunkt der Schwere des Körpers verlegt werden, eine mittlere Kraft geben, die gleich Null ist; dagegen wird der von dieser Verlegung entstehende Druck, wenn die Drehungsachse nicht mit einer der 3 Hauptträgheitsachsen zusammenfällt, nicht $= 0$, sondern geht durch die Rotationsachse, so daß dieser durch den bezeichneten Druck abgelenkt wird und im folgenden Augenblick eine andere Lage erhält. — Auf diese Weise ist die Rotationsachse, wenn sie nicht mit einer der Hauptträgheitsachsen zusammenfällt, nur eine momentane, d. h. sie ändert sich während der ganzen Dauer der Bewegung in jedem Augenblick, wobei sich die Rotationsgeschwindigkeit ebenfalls ändert. Wenn aber der Körper, keine andere Kraft als der Schwere überlassen, in Folge irgend einer Ursache anfinge, um eine der 3 Hauptträgheitsachsen zu rotiren, so würde diese Rotation beständig um dieselbe Achse mit constanter Geschwindigkeit fortbauern.

Die 3 Hauptachsen unterscheiden sich natürlich von einander. Die Rotation um die größte und kleinste Trägheitsachse ist beharrlich,

d. h. wenn der Körper um eine dieser beiden Achsen rotirt und in Folge einer beliebigen veranlassenden Ursache die Drehungsachse nicht viel von der Hauptachse abgelenkt wird, so wird die neue Rotationsachse sehr kleine geschlossene Curven um die frühere während der ganzen Dauer der Bewegung beschreiben; dabei ist die Drehungsgeschwindigkeit gleichfalls noch zu constant und nur kleinen periodischen Abänderungen unterworfen. — Die Rotation um die mittlere der Hauptträgheitsachsen ist aber nicht beharrlich, d. h. in Folge der kleinsten veranlassenden Ursache wird die neue Rotationsachse sich beständig von der mittleren Hauptachse entfernen und die Rotationsgeschwindigkeit wird sich beständig verändern.

Die Artilleriegeschosse gehören zu den Umbrehungskörpern und daher wollen wir möglichst diese letzteren betrachten. Bei solchen Körpern ist die Achse der Gestalt eine der Hauptachsen: bei den Langgeschossen ist die Achse der Gestalt die Achse des geringsten Trägheitsmoments; bei Geschossen, die die Form einer Scheibe oder eines Umbrehungsellipsoids um die kleine Achse haben, würde die Achse der Gestalt die Achse des größten Trägheitsmoments sein. Die Trägheitsmomente sind in Bezug auf alle graden Linien, die senkrecht zur Achse der Gestalt durch den Mittelpunkt der Schwere gehen, unter einander gleich und alle diese graden Linien sind Hauptachsen des Körpers; bei den Langgeschossen bilden diese Linien die Achsen des größten Trägheitsmoments und bei Geschossen von der Form einer Scheibe oder eines Umbrehungsellipsoids um die kleine Achse, die Achse des kleinsten Trägheitsmoments.

Um sich die Rotationsbewegung eines Umbrehungskörpers um die Mittelpunkte der Schwere *) O vorzustellen, die durch die Kraft G , (Fig. 1. Taf. 1) die der Körper in einer beliebigen Ebene anstieß, mitgetheilt ist, muß man sich 2 grade Regel mit runden Grundflächen vorstellen, die eine gemeinschaftliche Spitze im Mittelpunkt der Schwere des Körpers haben; von diesen Regeln wird der eine, der sich zugleich mit dem Körper bewegt und zur Achse, die Achse der Gestalt des Körpers OA hat, die die momentane Rotationsachse OJ bildet, gleichmäßig rotiren, ohne den andern Regel zu berühren, der unbeweglich im Raum ist

*) Poinsot. Théorie de la rotation des corps.

und zur Achse die Achse des Stoßes OG hat, der die Bewegung' veranlaßt und dieselbe momentane Drehungsachse OJ bildet.

Wenn die Ebene des Stoßes, der den Körper anstieß, senkrecht zur Hauptachse, die zugleich die Achse der Gestalt bildet, oder zu einer der Hauptachsen, die senkrecht auf der Achse der Gestalt stehen, ist, so wird der Regel, der sich zugleich mit dem Körper bewegt und der im Raum unbewegliche Regel sich in einer Linie drehen, die mit der Hauptachse zusammenfällt und der Körper wird sich gleichmäßig um die Hauptachse drehen; diese Achse aber wird im Raum unbeweglich bleiben, ebenso wo die Achse des Stoßes, der den Körper anstieß, mit dem sie während der ganzen Dauer der Bewegung zusammenfällt.

Von allen Hauptachsen des Umdrehungskörpers hat nur allein die Achse der Gestalt die Eigenschaft der Beharrlichkeit, d. h. die Eigenschaft, daß, wenn der Körper, der um die Achse der Gestalt rotirt, in Folge irgend einer äußern Veranlassung eine Rotation um irgend eine andere Achse erhält, die mit der Achse der Gestalt einen Winkel bildet, der einen Rechten nicht übersteigt, sowie dann diese neue Rotationsachse sich nicht von der Achse der Gestalt entfernen, sondern um sie einen Kreis mit runder Grundfläche beschreiben wird. — Außer der Achse der Gestalt kann keine andere der Hauptachsen Beharrlichkeit haben; und in der That, wenn dem Körper, der um irgend eine Hauptachse, die senkrecht zur Achse der Gestalt steht, rotirt, in Folge irgend einer äußern Ursache eine Rotation um eine Achse ertheilt wird, die mit der bezeichneten Hauptachse auch nur den kleinsten Winkel macht, so wird sich die neue Rotationsachse mehr und mehr von der ersteren entfernen, indem sie einen Kreis um die Achse der Gestalt beschreibt.

Wenn endlich alle Hauptachsen des Körpers einander gleich sind, wie dies bei den concentrischen Kugeln der Fall ist, so sind alle Geschosßdurchmesser Rotationsachsen des Körpers und von gleicher Beharrlichkeit, oder für jede zufällige Veränderung gleichmäßig unempfindlich, denn, wenn in diesem Falle die Achse, um die der Körper rotirte, durch eine äußere Veranlassung verrückt wird, so muß die neue Rotationsachse im Körper und im Raum unbeweglich bleiben.

Mittel zur Verminderung der zufälligen Abweichung der Geschosse.

Die bemerkten Verschiedenheiten der Schüsse beim Schießen mit sphärischen, nach Möglichkeit concentrischen Geschossen, rühren hauptsächlich von der zufälligen Rotation, die ihre fortschreitende Bewegung begleitet, her. Um die Wirksamkeit der Schüsse zu vermehren, giebt es bis jetzt 2 Mittel: entweder man giebt dem sphärischen Geschosse eine künstliche Excentricität und setzt sie so in die Seele des Geschüzes, daß der Mittelpunkt der Schwere eine bestimmte Lage zum Mittelpunkt der Figur erhält, oder man giebt den Geschossen eine längliche Form und zwingt sie, den Schraubenzügen der Seele zu folgen.

Unbequemlichkeiten der sphärischen Geschosse mit künstlicher Excentricität.

Außer der Schwierigkeit des Ladens, besonders auf dem Schlachtfelde, bietet das Schießen mit solchen Geschossen folgende Mängel dar. — Das excentrische sphärische Geschosß ist ein Umdrehungskörper um eine Achse, die durch den Mittelpunkt der Figur und den Mittelpunkt der Schwere des Geschosses geht, und nur diese Achse hat, wie schon oben gesagt, Beharrlichkeit; beim Schießen erhalten indessen die excentrischen sphärischen Geschosse eine Rotation um eine Achse, die senkrecht zu jener eben erwähnten ist, und also nicht die Beharrlichkeit besitzt. Da nun die Geschosse während ihres Fluges in der Luft unfehlbar der Einwirkung einiger störenden Ursachen unterworfen sind, so kann die Achse, um die das Geschosß seine Rotation erhielt, nicht nur nicht im Raum sich selbst parallel bleiben, sondern sie muß auch um so mehr von ihrer anfänglichen Richtung abweichen, je länger ihre Flugzeit dauert. In Folge der veränderten Richtung der Drehachse muß sich aber auch der Einfluß der Rotationsbewegung auf die Flugbahn des Geschosses während der Zeit seiner Bewegung ändern.

Die Langgeschosse zum Schießen aus gezogenen Geschüzen.

Ein besseres Mittel zur Erhöhung der Wirksamkeit der Schüsse, als das Schießen mit sphärischen excentrischen Geschossen besteht in der Anwendung von Langgeschossen, denen eine Rotationsbewegung

um die Achse ihrer Figur durch die Schraubenzüge des Geschüßes mitgetheilt wird. Diese Geschosse erhalten auf diese Weise eine Drehung um eine beharrliche Hauptachse. — Die Achse der Gestalt des Langgeschosses, das bei dem Verlassen der Seele eine Rotation um diese Achse erhalten hat, muß, wie wir gesehen haben, wenn nicht irgend welche hindernden Ursachen eintreten, während der ganzen Dauer des Fluges sich selbst parallel bleiben. Daher muß die Achse der Gestalt des Geschosses mit der Tangente der Flugbahn, die der Mittelpunkt der Schwere beschreibt, einen gewissen Winkel machen.*)

Constante Seitenabweichung der Langgeschosse.

Der Umstand, daß die Achse der Gestalt des Geschosses nicht mit der Flugbahn zusammenfällt, giebt Veranlassung zu den bemerkenswerthen, constanten Seitenabweichungen der Langgeschosse. Durch Versuche ist zu erweisen, daß die Langgeschosse nach der Seite abweichen, wohin sie sich mit ihrem oberen Theile drehen und daß diese Abweichung bei ein und demselben Geschüß, beim Schießen mit derselben Ladung mit der Steilheit der Züge, d. h. mit der Vermehrung der Drehgeschwindigkeit des Geschosses wächst. Diese angedeutete Erscheinung hat man sich auf verschiedene Weise zu erklären gesucht.

Auf den ersten Anblick sollte es nach Analogie dessen, was bei den sphärischen Geschossen geschieht, scheinen, daß der Winkel, den die Achse der Gestalt mit der Tangente an die Flugbahn macht, an und für sich schon genügen müsse, um einen beträchtlichen Unterschied zwischen dem Luftdruck auf die entgegengesetzten Seitentheile des Langgeschosses zu bewirken; aber in diesem Falle würde bei der Rotation des oberen Theiles des Geschosses von links nach rechts, die Verminderung des Druckes auf der linken und die Vermehrung auf der rechten Seite des Geschosses eintreten, und es müßte also demnach das

*) Dieser Umstand wurde, nach den Mittheilungen von Mageno auch bei den Versuchen bemerkt, die in seiner Gegenwart in Berlin beim Schießen mit einer sehr kleinen Ladung gemacht wurden, die, wie Mageno sagt, nicht nur gestattete, den Kugeln bei ihrem Fluge mit den Augen zu folgen, sondern auch die Richtung der Achse ihrer Gestalt zu beobachten, wobei es sich zeigte, daß im absteigenden Aste der Flugbahn, die Spitze des Geschosses über der Flugbahn war.

Geschoss nach links abweichen; indessen die Erfahrung zeigt gerade das Entgegengesetzte, indem das Geschoss bei einer Drehung seines oberen Theils von links nach rechts, nach rechts abweicht.

Die Reibung der Luft am Geschosse ist im Vergleich mit den andern Kräften, die auf dasselbe einwirken, nur schwach und kann dieser Grund, wie wir bei der Betrachtung der Rotation der sphärischen Geschosse gesehen haben, nicht zu der Erklärung dieser Abweichung der Geschosse ausreichen.

Daher muß man die Veranlassung der Seitenabweichungen der Langgeschosse in den Gesetzen der Rotationsbewegung der Körper suchen. — Wir haben schon oben gesehen, was geschieht, wenn ein Umdrehungskörper nach einem Stoß durch eine Kraft G (Fig. 2 Taf. I.) in irgend einer Ebene, sich selbst überlassen bleibt. Wenn aber der Umdrehungskörper, dessen Achse die Figur OA ist, nach Empfang des Stoßes durch die Kraft G , der ihm eine Drehung um die Momentenachse OJ ertheilt, nicht sich selbst überlassen bleibt, sondern der beständigen Einwirkung des Druckes K unterworfen bleibt, deren Achse beständig in der Richtung der Linie OK ist, die senkrecht zur Achse OG der Kraft G und zur Projection OP der letzteren Achse auf eine gegebene unbewegliche Ebene ST^*) ist, so wird die Kraft K in jedem Zeitmoment dt , das Druckmoment Kdt erzeugen, das sich mit dem Druckmoment G vereinigt, aber weder die Größe des Druckes G noch den Neigungswinkel desselben zu der constanten Ebene ST ändert, sondern nur seine Achse OG veranlaßt, um die Linie OE zu rotiren, die senkrecht zur Ebene ST steht, wobei die Winkelgeschwindigkeit, mit der die Achse OG einen Kreis um OE beschreibt, proportional der Größe des Druckes K ist. Die Richtung der Winkelgeschwindigkeit der Achse OG um OE bestimmt sich durch die Drehrichtung der Drucke G und K , und die Achse OG wird bei ihrer Bewegung um OE die Achse der Gestalt des Körpers OA nach der Seite ihrer Bewegung ablenken.

Bei den Langgeschossen fällt nun, wie gesagt, die Achse der Gestalt nicht mit der Steigung der Flugbahn zusammen und aus diesem Grunde wollen wir den Luftwiderstand q , der in der Richtung der Tangente TT , (Fig. 3 Taf. I.) an die Flugbahn wirkt, in 2 Seitenkräften

*) Poinso. Mémoire sur la précession des équinoxes.

zerlegen: die eine ex in der Richtung der Achse des Geschosses und die andere ey , senkrecht darauf. In Folge dessen werden wir sehen, daß der Angriffspunkt des Seitenwiderstandes ey sich bei den üblichen Langgeschossen in den gewöhnlichen Fällen des Schießens immer vor dem Mittelpunkt der Schwere befindet. Nimmt man dies an und betrachtet statt der Kraft ey die sehr gleiche und parallele Kraft ey , die den Körper im Mittelpunkt der Schwere angreift und das Geschöß von unten nach oben ablenken und dadurch die Gestrecktheit seiner Flugbahn vergrößern will und den Druck ($ey, - ey$), so werden wir sehen, daß dieser Druck, wenn dem Geschöß keine Rotation ertheilt ist, die Spitze des Geschosses über die Tangente der Flugbahn TT' zu erheben sucht. Die Rotationsbewegung, die das Geschöß um seine Achse die Gestalt erhielt, können wir betrachten, als eine Folge des Stoßes, den das Geschöß in der Ebene senkrecht zur Achse der Gestalt empfing. Der Druck ($ey, - ey$) bringt in jedem Zeitelement einen Momentendruck hervor, der sich mit dem Druck vereinigt, der dem Geschöß die Rotation um die Achse seiner Gestalt ertheilt und bildet einen neuen Momentendruck G ; die Achse dieses Druckes G wird, wenn der Druck ($ey, - ey$) in der senkrechten Ebene wirkt, wie es schon dargestellt ist, dahin streben, einen Kreis um die in der senkrechten Ebene der Flugbahn gezogene Normale ON zu beschreiben. Da nun der Druck ($ey, - ey$) in Folge seiner Richtung das Bestreben hat, die Spitze des Geschosses zu erheben, so ist, wenn der obere Theil des Geschosses eine Rotation von links nach rechts hat, wie dies gewöhnlich der Fall ist, leicht einzusehen, daß die Achse des Momentendruckes G während seiner Winkelbewegung um die Normale ON sich nach rechts neigen und die Achse der Figur des Geschosses eben dahin ablenken wird. — Da nun eher nach Maßgabe der Abweichung der Achse der Gestalt des Geschosses nach rechts, die durch die Richtung des Luftwiderstandes (oder was dasselbe ist durch die Tangente zur Flugbahn) und die Achse des Geschosses gehende Ebene eine Neigung zum Horizont hat, so muß sich gleichzeitig auch die Achse ON des, durch die Achse des Druckmoments G beschriebenen Kreises gegen den Horizont neigen und folglich auch die Spitze des Geschosses selbst. — Wenn nun die Flugzeit des Geschosses dazu ausreichte, um die Spitze des Geschosses unter die Tangente der Flugbahn sinken zu lassen, so

würde in diesem Fall die Seitenkraft des Luftwiderstandes, die senkrecht zur Achse des Geschosses wirkt und ihren Angriffspunkt vor dem Mittelpunkt der Schwere hat, dahin streben, die Spitze des Geschosses herabzudrücken und in Folge dessen würde die Achse des Momentendruckes G und ebenso die Achse der Gestalt des Geschosses eine entgegengesetzte Winkelbewegung annehmen. Die bisher gemachten Versuche haben aber gezeigt, daß die Flugzeit des Geschosses nicht ausreicht, um die letztere Erscheinung eintreten zu lassen.

In Folge der beschriebenen Winkelbewegung der Achse der Geschosse nach rechts, muß der Widerstand der Luft, der in der Richtung der Tangente zur Flugbahn wirkt, bei seiner Einwirkung auf ein Langgeschoss, das zur Richtung des Schusses geneigt ist, dasselbe nach rechts abdrängen.

Die Seitenabweichungen der Geschosse würden nach links erfolgen, wenn der obere Theil des Geschosses von rechts nach links rotirte.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß es zur möglichsten Verminderung der Seitenabweichungen der Langgeschosse nöthig ist, daß die Größe des Druckes (qy , — qy) möglichst klein ist und daß folglich die Angriffspunkte der Seitenkräfte des Luftwiderstandes, die senkrecht zur Achse des Geschosses wirken, bei den verschiedenen Winkeln, die die Achse des Geschosses mit der Neigung der Flugbahn macht, dem Mittelpunkt der Schwere möglichst nahe liegen. Zu diesem Zweck bringt man auf dem cylindrischen Theil der Geschosse, die eine ziemlich scharfe Spitze haben, Reifen an, die den Widerstand der Luft auf den untern, hintern Theil des Geschosses vermehren.

Magnus war der erste, der zeigte, daß der Grund der Seitenabweichungen der Langgeschosse aus der Winkelbewegung der Achsen ihrer Gestalt zu erklären ist. Die von ihm ausgeführten, höchst interessanten physicalischen Versuche über diesen Gegenstand sind in seinem Aufsatz über die Abweichung der Geschosse in Folge ihrer Rotation niedergelegt, der in der Französischen Uebersetzung in der *Revue de technologie militaire par le colonel Délobel*, Tome 1, enthalten ist.

Die Seitenkraft des Luftdrucks senkrecht zur Achse des Langgeschosses. Ihr Angriffspunkt.

Es bleibt noch zu beweisen, daß der Angriffspunkt der Componente des Widerstandes senkrecht zur Achse des Langgeschosses sich in den gewöhnlichen Fällen des Schießens immer vor dem Mittelpunkt der Schwere befindet. Dazu entwickeln wir den Ausdruck für die Größe der Componente des Luftwiderstandes senkrecht zur Achse und den Punkt, wo sie die Achse angreift bei einem beliebigen Winkel α , den die Achse mit der Richtung der Bewegung macht, und zwar auf der Oberfläche a) eines Cylinders, b) eines Kegels und c) eines abgefürzten Kegels, da die Oberfläche des Langgeschosses als aus verschiedenen Theilen bestehend betrachtet werden kann, die die Gestalt der angegebenen Figuren haben.

a) Die Oberfläche des Cylinders. Drücken wir durch v (Figur 4 Tafel I.) die Geschwindigkeit eines Cylinders in der Richtung der Bewegung seines Mittelpunktes der Schwere und durch α den Winkel aus, den diese Geschwindigkeit oder die Richtung der Bewegung mit der Achse der x des Cylinders macht; weiter durch R den Radius des Cylinders und durch H seine Höhe; und legen wir dann durch die Achse des Cylinders 2 Ebenen: die Ebene $yx'y'$, in der die Geschwindigkeit v und folglich der Luftwiderstand in der Richtung der Bewegung wirkt und die Ebene: zxz' senkrecht zu der vorigen, und 2 andere Ebenen: $tx't'$, die mit der Ebene $yx'y'$ irgend einen beliebigen Winkel θ bildet und die Ebene $ux'u'$, die mit der Ebene $tx't'$ den Winkel $d\theta$ bildet, so besteht der zwischen den letzten beiden Ebenen liegende Theil des Cylinders aus den 2 Rechtecken $BCED$ und $B'C'E'D'$ und der Flächeninhalt jeder derselben ist $= H \cdot R \cdot d\theta$. Drücken wir nun die Seitengeschwindigkeit, die sich normal zum Elemente $BCED$ in der Ebene $tx't'$ befindet, durch $v_n = v \cdot \cos(\alpha, v_n)$ aus, so berechnet sich die Größe des Luftwiderstandes, die in der Ebene $tx't'$ in der Normalen zu dem Element $BCED$ wirkt und folglich senkrecht zur Achse des Cylinders wirkt durch $k \frac{\sigma}{g} v_n^2 H \cdot R \cdot d\theta$

$= k \frac{\delta}{g} H. R v^2 \cos. (\nu, \nu)^2 d\theta^*$). Diese Kraft greift auf der Oberfläche dieses Elementes in der Entfernung $\frac{H}{2}$ von der Grundfläche des Cylinders an und wenn man sie nach der Achse verlegt, so wird ihr Angriffspunkt in m sein, welcher Punkt sich ebenfalls in der Entfernung $\frac{H}{2}$ von der Grundfläche des Cylinders befindet. Die Projection dieser Kraft des Widerstandes auf die Ebene yxy' , in der die Achse des Cylinders und der Luftwiderstand in der Richtung der Bewegung liegt, drückt sich aus durch

$$k \frac{\delta}{g} H. R. v^2 \cos. (\nu, \nu)^2 \cdot \cos. \theta d\theta.$$

Dem Einfluß N des Luftwiderstandes ist die ganze Hälfte der cylindrischen Oberfläche unterworfen, die sich unter der Ebene zxx' befindet, während die ganze andere Hälfte sich derselben entzieht. Aus diesem Grunde wird die Componente des Luftwiderstandes senkrecht zur Achse des Cylinders auf die ganze cylindrische Oberfläche ausgeübt durch:

$$ey = k \frac{\delta}{g} H. R v^2 \int_{\theta = -\frac{\pi}{2}}^{\theta = +\frac{\pi}{2}} \cos. (\nu, \nu)^2 \cos. \theta d\theta.$$

Um den $\cos. (\nu, \nu)^2$ als Funktion von θ auszudrücken, denken wir uns aus dem Punkte O die Oberfläche einer Kugel mit dem Radius 1 beschrieben; auf dieser Kugeloberfläche entsteht dann das sphärische Dreieck afc , in welchem nach der Grundgleichung der sphärischen Trigonometrie, die die Abhängigkeit zwischen 3 Seiten und einem Winkel des sphärischen Dreiecks ausdrückt,

$$\cos. (\theta c) = \cos. (af) \cdot \cos. (ac) + \sin. (af) \cdot \sin. (ac) \cdot \cos. (fac)$$

ist. Da nun

*) Wo k ein Rechnungscoefficient ist, der nach den Versuchen von Thiobault $= 0,64$, δ das Gewicht einer cubischen Lufteinheit und g die Beschleunigung der Schwere ist.

$$\begin{aligned} fe &= \angle (v, v,) \\ af &= \angle (x, v,) = 90^\circ \\ ac &= \angle (x, v) = \alpha \\ \angle (fae) &= \theta, \end{aligned}$$

so ist

$$\cos (v, v,) = \sin. \alpha \cos. \theta$$

und

$$ey = k \frac{\delta}{g} H. R v^2 \sin. \alpha^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^3 d\theta;$$

Nun ist aber

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^3 d\theta = \frac{4}{3}$$

und somit erhält man, wenn man den Flächeninhalt des Abschnittes des Cylinders in der Achse durch $S = 2 R. H$ und die Projection der Geschwindigkeit v auf die Achse y durch $vy = v \sin. \alpha$ ausdrückt,

$$\begin{aligned} ey &= \frac{2}{3} k \frac{\delta}{g} \int v^2 \sin d^2 \\ &= \frac{2}{3} k \frac{\delta}{g} \int v^2 y \end{aligned}$$

folglich ist die Seitenkraft des Luftwiderstandes auf die cylindrische Oberfläche, senkrecht zur Achse $= \frac{1}{3}$ des Widerstandes auf den Flächeninhalt des Schnittes in der Richtung der Achse.

Der Angriffspunkt dieser Seitenkraft in der Achse befindet sich in der Entfernung $\frac{H}{2}$ von der kreisförmigen Grundfläche des Cylinders.

Das Moment dieser Componente des Widerstandes in Bezug auf die Grundfläche des Cylinders, ist:

$$\frac{H}{2} \cdot ey$$

b. Die Oberfläche des Kegels. Drückt man wieder durch v (Figur 5 Tafel I.) die Geschwindigkeit des Kegels in der Richtung

Elemente $AB'C'$ *) in der Ebene $tx't'$ durch $v_2 = v \cos. (v, v_2)$, so finden wir auf gleiche Weise, daß die Projection der Seitenkraft des auf das Element $AB'C'$ senkrecht zur Achse des Kegels wirkenden Widerstandes, auf die Ebene yxy' sich ausrechnet

$$= \frac{1}{2} k \frac{\delta}{g} l r v^2 \cos. \varphi \cos. (v, v_2)^2 \cos. \theta d\theta \quad \dots \quad (b).$$

Der Luftwiderstand wirkt nun auf die ganze Hälfte der Regeloberfläche, die sich unter der Ebene $z x z'$ befindet und auf den Theil der Regeloberfläche über der Ebene $z x z'$, für welchen $\cos. (v, v_2) > 0$ (Fig. 6 Taf. I) ist. Daher muß man, um die Componente des Luftwiderstandes senkrecht zur Achse des Kegels auf die ganze Regeloberfläche zu finden, den Ausdruck α zwischen den Grenzen $\theta = -\frac{\pi}{2}$ bis $\theta = +\frac{\pi}{2}$ integrieren und von ihm das Integral des Ausdrucks (b)**) zwischen den Grenzen $\theta = -\frac{\pi}{2}$ und $\theta = -\theta_0$, entsprechend der Bedingung $\cos. (v, v_2) = 0$ und von θ_0 bis $\theta = \frac{\pi}{2}$ genommen, abziehen. Auf diese Weise finden wir:

$$(c) \quad \alpha y = \frac{1}{2} k \frac{\delta}{g} l r v^2 \cos. \varphi \left\{ \int_{\theta = -\frac{\pi}{2}}^{\theta = \frac{\pi}{2}} \cos. (v, v_2)^2 \cos. \theta d\theta - \int_{\theta = -\frac{\pi}{2}}^{\theta = -\theta_0} \cos. (v, v_2)^2 \cos. \theta d\theta - \int_{\theta = \theta_0}^{\theta = \frac{\pi}{2}} \cos. (v, v_2)^2 \cos. \theta d\theta \right\}$$

Um $\cos. (v, v_2)^2$ und $\cos. (v, v_2)$ als Funktionen von θ auszudrücken, denken wir uns von einem Punkt o mit dem Radius 1 eine

*) Das über der Ebene $z x z'$ liegt.

***) Das Integral des Ausdrucks (b) zieht man von dem Integral des Ausdrucks (a) ab, weil die Seitenkraft des Widerstandes, die auf den Theil der Regeloberfläche, der sich über der Ebene $z x z'$ befindet, senkrecht zur Achse des Kegels wirkt, grade entgegengesetzt der Componente des Widerstandes ist, die senkrecht zur Achse des Kegels auf die Hälfte der Regeloberfläche wirkt, die sich unter der Ebene $z x z'$ befindet.

Kugel beschrieben. Es entstehen dann auf der Oberfläche derselben 2 sphärische Dreiecke abc und agc , in denen
 $\cos. (bc) = \cos. (ab) \cos. (ac) + \sin. (ab) \sin. (ac) \cos. (bae)$
 $\cos. (gc) = \cos. (ag) \cos. (ac) + \sin. (ag) \sin. (ac) \cos. (gac)$
 ist. Da nun aber

$$bc = \angle (v, v_1)$$

$$ab = \angle (x, v_1) = \frac{\pi}{2} - \varphi$$

$$ac = \angle (x, v) = \alpha$$

$$\angle bae = \angle \theta$$

$$gc = \angle (v, v_2)$$

$$ag = \angle (x, v_2) = \frac{\pi}{2} - \varphi \text{ ist,}$$

$\angle (gac)$ aber durch den Winkel gemessen wird, den die Ebene xv' mit der Ebene xy macht und also $= \alpha - \theta$ ist, so haben wir

$$\cos. (v, v_1) = \cos. \alpha \sin. \varphi + \sin. \alpha \cos. \varphi \cos. \theta$$

$$\cos. (v, v_2) = \cos. \alpha \sin. \varphi - \sin. \alpha \cos. \varphi \cos. \theta.$$

Diese Ausdrücke quadriert und in die Gleichung (c) eingesetzt, ergeben:

$$\begin{aligned} \varphi y = \frac{1}{2} k \frac{\delta l}{g} \cdot r v^2 \cos. \varphi & \left\{ \cos. \alpha^2 \sin. \varphi^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta d\theta \right. \\ & + 2 \sin. \alpha \cos. \alpha \sin. \varphi \cos. \varphi \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^2 d\theta + \sin. \alpha^2 \cos. \varphi^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^3 d\theta \\ & - \cos. \alpha^2 \sin. \varphi^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\theta_0} \cos. \theta d\theta + 2 \sin. \alpha \cos. \alpha \sin. \varphi \cos. \varphi \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\theta_0} \cos. \theta^2 d\theta \\ & \left. - \sin. \alpha^2 \cos. \varphi^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\theta_0} \cos. \theta^3 d\theta - \cos. \alpha^2 \sin. \varphi^2 \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta d\theta \right\} \end{aligned}$$

$$+ 2 \sin. \alpha \cos. \alpha \sin. \varphi \cos. \varphi \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^2 d\theta - \sin. \alpha^2 \cos. \varphi^2$$

$$\left. \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^3 d\theta \right\}$$

Nun ist aber

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta d\theta = 2$$

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^2 d\theta = \frac{\pi}{2}$$

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^3 d\theta = \frac{4}{3}$$

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{-\theta_0} \cos. \theta d\theta = \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta d\theta = 1 - \sin. \theta_0$$

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{-\theta_0} \cos. \theta^2 d\theta = \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^2 d\theta = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} (\sin. \theta_0 \cos. \theta_0 + \theta_0)$$

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{-\theta_0} \cos. \theta^3 d\theta = \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} \cos. \theta^3 d\theta = \frac{1}{3} - \frac{1}{3} \sin. \theta_0 (\cos. \theta_0^2 + 2)$$

also ist

$$Q_y = k \frac{d}{g} l r v^2 \cos. \varphi \left\{ \cos. \alpha^2 \sin. \varphi^2 \sin. \theta_0 + \sin. \alpha \cos. \alpha \sin. \varphi \right. \\ \left. \cos. \varphi (\alpha - \sin. \theta_0 \cos. \theta_0 - \theta_0) \right. \\ \left. + \frac{1}{3} \sin. \alpha^2 \cos. \varphi^2 \sin. \theta_0 \right. \\ \left. \cos. \theta_0 + 2 \right\}$$

$$\text{oder, der } \cos. \varphi = \frac{h}{l}$$

$$\sin. \varphi = \frac{r}{l}$$

und der Flächeninhalt des Regelschnitts durch die Achse $S = rh$ ist, so bekommen wir, wenn man $v_y = v \sin. \alpha$ setzt:

$$Q_y = k \frac{d}{g} S v^2 y \left\{ \frac{r^2}{l^2} \cdot \frac{\sin. \theta_0}{\text{tang. } \alpha^2} + \frac{rh}{l^2} \frac{1}{\text{tang. } \alpha} (\alpha - \sin. \theta_0 \cos. \theta_0 \right. \\ \left. - \theta_0) + \frac{1}{3} \frac{h^2}{l^2} \cdot \sin. \theta_0 (\cos. \theta_0^2 + 2) \right\},$$

wo θ_0 wie schon bemerkt dem Werth von θ entspricht, für den $\cos. (\mathbf{v}, \mathbf{v}_2) = 0$ ist. Dies führt uns, wie aus der Gleichung (d) hervorgeht, zu:

$$\cos. \theta_0 = \frac{\text{tang. } \varphi}{\text{tang. } \alpha} = \frac{r}{h \text{ tang. } \alpha}$$

oder

$$\theta_0 = \text{arc. cos. } \frac{r}{h \text{ tang. } \alpha},$$

wobei man, wenn $\text{tang. } \alpha \leq \text{tang. } \varphi$ oder $\leq \frac{r}{h}$ ist, für $\cos. \theta_0$ die Einheit nehmen, oder was dasselbe ist $\theta_0 = 0$ setzen muß. In diesen Fällen ist die ganze Hälfte der Regeloberfläche unter der Ebene $z x z'$ der Einwirkung des Luftwiderstandes ausgesetzt. Ist $\alpha = \frac{\pi}{2}$, d. h.

bildet die Achse des Kegels mit der Richtung der Bewegung einen rechten Winkel, so wird $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$ und die ganze Hälfte der Regeloberfläche, die sich über die Ebene $z x z'$ befindet, entzieht sich der Einwirkung des Luftwiderstandes.

Die Angriffspunkt der Componente des senkrecht zur Achse auf die Kegeloberfläche wirkenden Widerstandes, befindet sich in der Achse in der Entfernung $\frac{\frac{2}{3}l}{\cos. \varphi} = \frac{2}{3} \frac{l^2}{h}$ von der Spitze des Kegels.

Das Moment dieser Seitenkraft des Widerstandes in Bezug auf die Spitze des Kegels ist:

$$\frac{2}{3} \frac{l^2}{h} \cdot e_y$$

c) Die Oberfläche des abgekürzten Kegels.

Beleuchtet man die Oberfläche eines abgeschnittenen Kegels, AA'BB, (Tafel I. Fig. 7.) als die Differenz der Oberflächen der 2 Regel SBB' und SAA', rechnet man die Größen der Seitenkraft des Luftwiderstandes auf beide Regel senkrecht zur Achse aus und nimmt dann die Differenz dieser Widerstände, so ist, wenn man durch r , den Radius der unteren, durch r_2 , den der oberen Grundfläche des abgekürzten Kegels, durch h , seine Höhe, durch l , die Länge seiner Seite, durch $v_y = v \sin. \alpha$ die Projektion der Geschwindigkeit, senkrecht zur Achse und durch $S = (r_1 + r_2)h$ den Flächeninhalt des seines senkrechten Querschnitts durch die Achse bezeichnet, leicht zu beweisen, daß der Luftwiderstand auf dem abgeschnittenen Regel senkrecht zur Achse ausgedrückt und durch

$$e_y = k \frac{\delta}{g} S v_y^2 \left\{ \frac{(r_1 - r_2)^2}{l^2} \cdot \frac{\sin. \theta}{\text{tang. } \alpha^2} + \frac{h(r_1 - r_2)}{l^2} - \frac{1}{\text{tang. } \alpha} (\pi - \sin. \theta_0 \cos. \theta_0 - \theta_0) + \frac{1}{3} \frac{h^2}{l^2} \sin. \theta_0 (\cos. \theta_0^2 + 2) \right\}$$

wo

$$\theta_0 = \text{arc. cos. } \frac{r_1 - r_2}{h, \text{ tang. } \alpha}$$

ist; wenn $\text{tang. } \alpha \geq \frac{r_1 - r_2}{h}$ ist, so muß man $\theta_0 = \theta$ nehmen.

Der Abstand des Angriffspunktes der Seitenkraft des Luftwiderstandes auf die Oberfläche des abgekürzten Kegels senkrecht zur Achse, in der Achse von der oberen Schnittfläche AA' wird gefunden, wenn man das Moment der Seitenkraft des Luftwiderstandes auf den Regel SBB' in Bezug auf die Spitze S nimmt, daraus a) das Moment der Componente des Luftwiderstandes auf den Regel SAA' in Bezug auf

dieselbe Spitze und b) das Product von der Spitze des Kegels SAA, in die Seitenkraft des Widerstandes auf den abgekürzten Kegel ausrechnet und die erhaltene Differenz durch die Componente des Luftwiderstandes auf den abgekürzten Kegel dividirt. — Auf diese Weise wird man leicht finden, daß der Angriffspunkt der Componente des Widerstandes auf die Oberfläche des abgekürzten Kegels senkrecht zur Achse, in der Achse auf der Entfernung

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{l^2}{h} \cdot \frac{r^2 + r, r_2 + r_2^2}{(r, - r_2) (r, + r_2)} - \frac{r_2 h,}{r, - r_2}$$

von der oberen Grundfläche liegt.

Das Moment dieser Seitenkraft des Widerstandes in Bezug auf die obere Grundfläche des abgekürzten Kegels ist.

$$\left\{ \frac{1}{3} \cdot \frac{l^2}{h} \cdot \frac{r^2 + r, r_2 + r_2^2}{(r, - r_2) (r, + r_2)} - \frac{r_2 h,}{r, - r_2} \right\} e_y.$$

Wendet man die entwickelten Formeln an zur Bestimmung a) der Größe der Seitenkraft des Luftwiderstandes senkrecht zur Achse auf die Oberfläche des in Rußland versuchten 4pfündigen Langgeschosses und b) des Abstandes des Angriffspunktes dieser Seitenkraft an der Achse, von der Spitze des Geschosses, so erhält man, wenn man sich die Oberfläche des Geschosses aus dem Cylinder A, den abgekürzten Kegeln B und C und dem Cylinder D bestehend denkt.

$$S - 21,08 \square'' = 0.146 \square' \text{ und}$$

bei einem Winkel der Achse des Ge- schosses mit der Richtung der Be- wegung von . .	1°	6°	25°	45°	90°	
die Seiten- kraft d. Luft- widerstandes senkrecht zur Achse des Ge- schosses	17,1	3,16	1,10	0,824	0,643	$\cdot \frac{k \delta}{g} S v^2 y$
oder die Entfernung des Angriffspunktes dieser Seitenkraft an der Achse von der Spitze des Geschosses in Zol- len =	0,00522	0,0345	0,196	0,412	0,643	$\cdot \frac{k \delta}{g} S v^2$
	2,33	2,74	3,34	3,72	4,15	

Der Abstand des Mittelpunktes der Schwere von der Spitze des bezeichneten Geschosses mit der messingenen Büchse und gefüllt mit Pulver beträgt 3,95".

Man kann daraus sehen, daß der Angriffspunkt der Seitenkraft des Luftwiderstandes auf das Langgeschöß, senkrecht zur Achse sich in den gewöhnlichen Fällen des Schießens immer vor dem Mittelpunkt der Schwere befindet und nur in den Fällen hinter demselben zu liegen käme, wenn die Achse des Geschosses mit der Richtung der Flugbahn nahezu rechte Winkel bilden könnte.

Länge des Umgangs der Schraubenzüge.

Die vortheilhafteste Länge des Dralls bei einem Geschütz von gegebenem Kaliber für das Schießen mit Ladungen, deren Gewicht einen bekannten Theil des Gewichtes der Geschosse hat, wird durch unmittelbare Versuche gefunden. In Rußland ist zur Erreichung dieses Zweckes folgendes Verfahren eingeschlagen: Aus einem Geschütz, dessen Zügen eine beliebige Windung gegeben ist, wird mit der für dasselbe

angenommenen Ladung auf eine Scheibe geschossen, die auf 30 Saschenen von der Mündungsfläche steht, indem man das Geschütz über die Bodenfrieze und das Korn richtet; die horizontalen und senkrechten Abstände des Mittelpunktes der Löcher von Centrum der Scheibe werden gemessen, aus der Zahl der gethanen Schüsse der Abstand des mittleren Treffpunktes von dem Centrum der Scheibe bestimmt und die mittleren quadratischen Abweichungen der Geschosse in horizontaler und verticaler Richtung von dem mittleren Treffpunkt ermittelt. Ebenso verfährt man darauf, indem man die Ladung abwechselnd vermehrt und vermindert und bei der Ladung stehen bleibt, bei der die mittleren quadratischen Abweichungen die kleinsten*) sind, als die Ladung, die bei der Steilheit der Züge des gerade untersuchten Geschützes die günstigste Rotationsgeschwindigkeit ergiebt. Endlich bestimmt man den für das Schießen mit der für ein Geschütz bestimmten Ladung günstigsten Drall der Züge auf Grund dessen, daß die dem Geschos durch diese Ladung ertheilte Rotationsgeschwindigkeit gleich der wird, welche bei dem untersuchten Geschütz durch die Ladung erreicht ist, bei der die mittleren quadratischen Abweichungen der Geschosse die kleinsten waren. Hat man die fortschreitenden Anfangsgeschwindigkeiten, die den Geschossen durch die 2 bezeichneten Ladungen ertheilt sind, ermittelt, so ist, unter Berücksichtigung dessen, daß die Winkelgeschwindigkeit der Rotation überhaupt $= \frac{2\pi V}{l}$ ist, wo π das Verhältniß des Umfangs zum Durchmesser, V die fortschreitende Geschwindigkeit des Geschosses und l die Länge des Dralls ist, augenscheinlich, daß die günstigste Länge des Dralls für das Schießen mit einer bestimmten Ladung gleich wird dem Product aus der Länge des Dralls des zu untersuchenden Geschützes und dem Quotienten aus der fortschreitenden Anfangsgeschwindigkeit, die durch die bestimmte Ladung ertheilt ist und der Anfangsgeschwindigkeit, die bei einer Ladung, bei

*) Das Schießen auf eine Scheibe in solcher Entfernung wie 30 Saschenen von der Mündungsfläche ist darum angenommen, weil auf dieser Entfernung die Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse in Folge der verringerten Ladung noch keinen merklichen Einfluß auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens ausüben kann.

ber die mittleren quadratischen Abweichungen die kleinsten waren, erreicht ist.

Diese Art der Bestimmung der Länge des Dralls hat sich durch in Rußland angestellte Versuche mit einem gezogenen 4pfündigen Kanon als richtig erwiesen. Das geladene Geschöß dieses Geschützes wiegt 11 Pfund, die dafür angelegte Ladung 1,5 Pfund. Das erste 4pfündige Kanon, mit dem Versuche angestellt wurden, hatte nach Analogie der aus dem Auslande erhaltenen Notizen einen Drall von 101". Durch mehrfache Aenderung der Ladung beim Schießen aus diesem Geschütz gegen eine, auf 30 Saschenen von der Mündungsfläche desselben aufgestellte Scheibe, ermittelte sich, daß die mittleren quadratischen Abweichungen der Geschosse vom mittleren Treffpunkt bei einer Ladung von 82 Solotniki am kleinsten wurden. Die auf eine Entfernung von 12,5 Saschenen von der Mündungsfläche bestimmte Fluggeschwindigkeit des Geschosses ergab sich bei einer Ladung von 1,5 Pfd. = 1160', bei einer Ladung von 82 Solotniki = 860'. Nach dem oben Entwickelten wurde ein zweites 4pfündiges Kanon so gezogen, daß es einen Drall von 101". $\frac{1160}{860} = 136''$ erhielt, und das-

selbe bei einer Ladung von 1,5 Pfd. vergleichenden Schießversuchen mit dem erstern bei verschiedenen Elevationswinkeln von $\frac{1}{4}^{\circ}$ bis 12° unterworfen. Diese Versuche ergaben, daß die mittleren quadratischen Abweichungen der Geschosse bei dem Geschütz mit einem Drall von 136" in dem größten Theil der Fälle etwas geringer waren und folglich die Wahrscheinlichkeit des Treffens bei diesem Geschütz etwas größer war, als bei dem Geschütz mit einem Drall von 101". Die angegebene Prüfung führte auch dazu, daß für alle russische 4pfündigen Kanonen, für die eine Ladung von 1,5 Pfd. angelegt war, ein Drall von 136" angenommen wurde.

Um nun weiter annähernd die Länge des Dralls für ein Geschütz irgend eines Kalibers nach der bekannten günstigsten Steilheit der Züge eines Geschützes von irgend einem andern Kaliber zu finden, kann man annehmen, und wird es durch die bis jetzt angestellten Versuche bestätigt, daß bei gleichen fortschreitenden Anfangsgeschwindigkeiten, die verhältnißmäßigen Längen des Dralls in Theilen des Kalibers für Geschütze verschiedenen Kalibers gleich sind, und daß bei Ge-

schüssen von demselben Kaliber die günstigsten Längen des Dralls proportional den fortschreitenden Anfangsgeschwindigkeiten sind, die durch die verschiedenen Ladungen erreicht werden.

Die Flugbahn der Langgeschosse.

Die Anwendung der Langgeschosse ist jetzt in rascher Ausbreitung begriffen und zahlreiche Versuche werden über das Schießen mit denselben angestellt; dagegen sind die theoretischen Untersuchungen über die Bewegung derselben noch sehr unvollständig, während es doch sehr schwer ist, ohne Hilfe der mathematischen Analyse sich eine vollständige Rechenschaft über alle Umstände ihrer Bewegung abzulegen. Wir wollen daher die Gleichung der Flugbahn der Langgeschosse nach der Untersuchung des Grafen San Roberto entwickeln, welche in seinen *Etudes sur la trajectoire que décrivent les projectiles oblongs*. 1859 abgedruckt ist.

Zur Erleichterung der Ausdehnung wollen wir die Frage auf die Betrachtung der fortschreitenden Bewegung des Mittelpunktes der Schwere beschränken, indem wir annehmen, daß der Angriffspunkt der Seitenkraft des Luftwiderstandes senkrecht zur Achse des Geschosses mit dem Mittelpunkt der Schwere zusammenfällt, was dann der Fall wäre, wenn das Geschos ein voller Cylinder wäre. — Man hat jetzt angefangen Langgeschosse von einer, dem Cylinder ähnlichen Form anzuwenden, wie z. B. die in der letzten Zeit in Sardinien angenommene Kugel von Dixon.

Der Luftwiderstand auf ein Geschos wirkt in der Richtung der Achse der Gestalt und in der, auf sie senkrechten Richtung in der Ebene, die durch die Achse der Gestalt und die Tangente der Flugbahn geht, bestimmt wird.

Nehmen wir im Anfang für die bequemere Ausrechnung den Luftwiderstand proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit an, so drückt sich der, in der Richtung der Achse des Geschosses wirkende Theil desselben durch

$$k \cdot \frac{\delta}{g} \cdot \pi R^2 \cdot v^2 \cos. (\varphi - \theta)^2$$

aus, wo $v \cos. (\varphi - \theta)$ die Projection der Geschwindigkeit des Mittelpunktes der Schwere des Geschosses auf seine Achse, πR^2 der

Flächeninhalt des Querschnitts senkrecht zur Achse, δ das Gewicht einer Cubikeinheit der Luft, g die Beschleunigung der Schwere und k ein Rechnungscoefficient ist.

Der Widerstand der Luft in der Richtung senkrecht zur Achse des Geschosses wird dagegen durch die Formel:

$$k' \cdot \frac{\delta}{g} \cdot S v^2 \sin. (\varphi - \theta)^2,$$

ausgedrückt, wo $v \sin. (\varphi - \theta)$ die Projection der Geschwindigkeit in der Richtung senkrecht zur Achse des Geschosses, S der Inhalt des Geschosses und k' ein Rechnungscoefficient ist.

Wir wollen den Punkt, wo der Mittelpunkt der Schwere des Geschosses das Geschütz verläßt, als Anfangspunkt der Coordinaten annehmen, die Achse der x (Fig. 9 Taf. I.) in die Richtung der Anfangsgeschwindigkeit und die der y senkrecht darauf legen, und die positiven y aber nach der Seite der Wirkung der Schwere rechnen.

Drücken wir dann durch φ den Abgangswinkel, durch $v_x = v \cos. (\varphi - \theta)$ die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der x , durch $v_y = v \sin. (\varphi - \theta)$ die Projection derselben auf die Achse der Y und durch P das Gewicht des Geschosses aus und setzen wir der Kürze wegen

$$\frac{P}{k \delta x R^2} = 2c$$

$$\frac{P}{k' \delta \cdot S} = 2c'$$

so werden die Differenzialgleichungen der fortschreitenden Bewegung sein:

$$\frac{dv_x}{dt} = -g \sin. \varphi - \frac{v_x^2}{2c}, \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{dv_y}{dt} = g \cos. \varphi = \frac{v_y^2}{2c'} \dots \dots \dots (2)$$

Aus der Gleichung (1) finden wir

$$dt = - \frac{dv_x}{g \sin. \varphi + \frac{v_x^2}{2c}} = - \frac{\sqrt{2c}}{\sqrt{g \sin. \varphi}} \cdot \frac{d \frac{v_x}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}}}{1 + \frac{v_x^2}{2gc \sin. \varphi}}$$

und daraus

$$t = \frac{\sqrt{2c}}{\sqrt{g \sin. \varphi}} \int_0^v \frac{d \frac{v_x}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}}}{1 + \frac{v_x^2}{2gc \sin. \varphi}}$$

oder

$$t = \frac{\sqrt{2c}}{\sqrt{g \sin. \varphi}} \left\{ \text{arc. tang.} \frac{v}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}} - \text{arc. tang.} \frac{v_x}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}} \right.$$

Setzen wir nun der Kürze wegen

$$\text{arc. tang.} \frac{v}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}} = a$$

und folglich

$$\text{tang.} a = \frac{v}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}}$$

so erhält man

$$\text{arc. tang.} \frac{v_x}{\sqrt{2gc \sin. \varphi}} = a - \frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} \cdot t,$$

woraus die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der x

$$v_x = \sqrt{2gc \sin. \varphi} \cdot \text{tang.} \left(a - \frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} \cdot t \right) \dots \dots \dots (3)$$

wird.

Die Gleichung (2) giebt

$$dt = -2c' \frac{dv_y}{v_y^2 - 2gc' \cos. \varphi} = -2c' \frac{dv_y}{(v_y - \sqrt{2gc' \cos. \varphi})(v_y + \sqrt{2gc' \cos. \varphi})}$$

und da

$$\frac{1}{(v_y - \sqrt{2gc' \cos. \varphi})(v_y + \sqrt{2gc' \cos. \varphi})} = \frac{1}{2\sqrt{gc' \cos. \varphi}} \left(\frac{1}{v_y - \sqrt{2gc' \cos. \varphi}} - \frac{1}{v_y + \sqrt{2gc' \cos. \varphi}} \right) \text{ ist,}$$

so haben wir

$$t = \frac{\sqrt{c'}}{\sqrt{2g \cos. \varphi}} \left\{ \int_0^{v_y} \frac{dv_y}{v_y + \sqrt{2gc' \cos. \varphi}} - \int_0^{v_y} \frac{dv_y}{v_y - \sqrt{2gc' \cos. \varphi}} \right.$$

oder

$$t = \frac{\sqrt{c'}}{\sqrt{2g \cos. \varphi}} \log. \frac{\sqrt{2gc' \cos. \varphi} + v_y}{\sqrt{2gc' \cos. \varphi} - v_y}$$

woraus sich die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der y

$$v_y = \sqrt{2gc' \cos. \varphi} \cdot e^{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi} \cdot t}{\sqrt{c'}} - 1} \dots \dots \dots (4)$$

$$e^{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi} \cdot t}{\sqrt{c'}} + 1}$$

ergiebt.

Die Geschwindigkeit in irgend einem beliebigen Moment, wird

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}.$$

Ihre Richtung bestimmt sich durch die Gleichung

$$\text{tang. } (\varphi - \theta) = \frac{v_y}{v_x}.$$

In dem Fall, daß φ negativ ist, nimmt die Gleichung (1) die Gestalt

$$\frac{dv_x}{dt} = g \sin. \varphi - \frac{v_x^2}{2c}$$

an, woraus

$$t = 2c \int_{v_x}^V \frac{dv_x}{v_x^2 - 2gc \sin. \varphi} = \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{2g \sin. \varphi}} \left\{ \int_{v_x}^V \frac{dv_x}{v_x - \sqrt{2gc \sin. \varphi}} \right.$$

$$\left. - \int_{v_x}^V \frac{dv_x}{v_x + \sqrt{2gc \sin. \varphi}} \right\}$$

oder

$$t = \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{2g \sin. \varphi}} \log. \left(\frac{v - \sqrt{2gc \sin. \varphi}}{v_x - \sqrt{2gc \sin. \varphi}} ; \frac{v + \sqrt{2gc \sin. \varphi}}{v_x + \sqrt{2gc \sin. \varphi}} \right);$$

und daraus

$$\frac{v - \sqrt{2gc \sin. \varphi}}{v + \sqrt{2gc \sin. \varphi}} \cdot \frac{v_x + \sqrt{2gc \sin. \varphi}}{v_x - \sqrt{2gc \sin. \varphi}} = e^{\frac{\sqrt{2gc \sin. \varphi} \cdot t}{\sqrt{c}}}$$

oder, wenn man der Kürze wegen

$$\frac{V - \sqrt{2ge \sin. \varphi}}{V + \sqrt{2ge \sin. \varphi}} = \frac{b}{c}$$

setzt, so erhält man die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der x , im Fall φ negativ ist,

$$v_x = \sqrt{2gb \sin. \varphi} \cdot e^{\frac{\sqrt{2g \sin. \varphi}}{\sqrt{c}} + 6} \dots \dots \dots (5)$$

$$e^{-6}$$

Die Gleichung (2) bleibt, wenn φ negativ wird, unverändert und die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der y wird auch in dem Fall durch die Gleichung (4) ausgedrückt.

Im Fall, daß $\varphi = 0$ ist, nimmt die Gleichung (1) die Form

$$\frac{dv_x}{dt} = -\frac{v_x^2}{2c}$$

an, woraus

$$t = 2c \int \frac{V}{v_x^2} dv_x$$

oder

$$t = 2c \left(\frac{1}{v_x} - \frac{1}{V} \right) \text{ folgt.}$$

Die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der x , wird also, in dem Fall, daß $\varphi = 0$ ist, sich ausdrücken durch

$$v_x = \frac{V}{1 + \frac{V \cdot t}{2c}} \dots \dots \dots (6)$$

Die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der y dagegen wird, wenn $\varphi = 0$ ist, entsprechend der Gleichung (4):

$$v_y = \sqrt{2gc'} \cdot e^{\frac{\sqrt{2g}}{\sqrt{c'}} \cdot t - 1} \dots \dots \dots (7)$$

$$e^{+1}$$

Erwägt man, daß $v_x = \frac{dx}{dt}$ so giebt die Gleichung (3)

$$x = \sqrt{2gc \sin. \varphi} \int_0^t \text{tang.} \left(a = \frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} \cdot t \right) dt,$$

und da allgemein

$$\int \text{tang.} z dz = - \int \frac{d(\cos. z)}{\cos. z} = - \log. \cos. z + \text{const.}, \text{ so}$$

$$x = 2c \log. \frac{\cos. \left(a - \frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} \cdot t \right)}{\cos. a} \dots \dots \dots (8)$$

Bedenkt man ferner daß

$$v_y = \frac{dy}{dt},$$

so erhält man aus der Gleichung (4)

$$y = \sqrt{2gc' \cos. \varphi} \int_0^t \frac{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi}}{\sqrt{c'}} \cdot t}{e^{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi}}{\sqrt{c'}} \cdot t} + 1} dt;$$

setzt man

$$e^{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi}}{\sqrt{c'}} \cdot t} = z,$$

was bei $t = 0$, $z = 1$ giebt; so erhält man

$$\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi}}{\sqrt{c'}} \cdot t = \log. z,$$

woraus

$$dt = \frac{\sqrt{c'}}{\sqrt{2g \cos. \varphi}} \cdot \frac{dz}{z};$$

folglich

$$y = c' \int_1^z \frac{z-1}{(z+1)z} dz.$$

Nun ist aber

$$\frac{z-1}{(z+1)z} = 2 \cdot \frac{1}{z+1} - \frac{1}{z};$$

so daß

$$\begin{aligned} y &= 2c' \left(\log. \frac{z+1}{2} - \frac{1}{2} \log. z \right) = 2c' \left(\log. \frac{z+1}{2} - \log. \sqrt{z} \right) \\ &= 2c' \log. \frac{1}{2} \frac{z+1}{\sqrt{z}}, \end{aligned}$$

oder

$$y = 2c' \log. \frac{1}{2} \cdot \frac{e^{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi} \cdot t}{\sqrt{c'}}} + 1}{e^{\frac{\sqrt{2g \cos. \varphi} \cdot t}{\sqrt{2c'}}}}$$

oder

$$y = 2c' \log. \frac{1}{2} \left(e^{\frac{\sqrt{g \cos. \varphi}}{\sqrt{2c'}} \cdot t} - \frac{\sqrt{g \cos. \varphi}}{\sqrt{2c'}} t \right) \quad (9)$$

In dem Falle, daß φ negativ ist, wird die Gleichung (5)

$$x = \sqrt{2gc \sin. \varphi} \int_0^t \frac{e^{\frac{\sqrt{2g \sin. \varphi} \cdot t}{\sqrt{c}}} + b}{\frac{\sqrt{2g \sin. \varphi}}{\sqrt{c}} - b} dt.$$

Setzt man nun

$$\frac{\sqrt{2g \sin. \varphi}}{\sqrt{c}} t = z,$$

was für $t = 0$, $z = 1$ ergibt, so erhält man

$$\frac{\sqrt{2g \sin. \varphi}}{\sqrt{c}} t = \log. z,$$

woraus sich

$$dt = \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{2g \sin. \varphi}} \cdot \frac{dz}{z}$$

ergibt; folglich

$$x = \int_1^z \frac{z + b}{(z - b)z} dz.$$

Nun ist aber

$$\frac{z + b}{(z - b) \cdot z} = 2 \cdot \frac{1}{z - b} - \frac{1}{z},$$

so daß

$$x = 2c \log. \frac{z - b}{(1 - b)\sqrt{z}}$$

oder

$$x = 2c \log. \frac{e^{\frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} \cdot t} - \frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} t}{1 - c} \quad (10)$$

Die Gleichung (9) bleibt in dem Falle, daß φ negativ wird, unverändert.

Im Fall, daß $\varphi = 0$ ist, ergibt die Gleichung (6)

$$x = 2c \log. \left(1 + \frac{\sqrt{t}}{2c} \right) \dots \dots \dots (11)$$

woraus

$$t = \frac{x}{\sqrt{c}} \cdot \frac{e^{\frac{x}{2c}} - 1}{\frac{x}{2c}}$$

Die Gleichung (9) nimmt für $\varphi = 0$, die Gestalt:

$$y = 2c' \log \frac{1}{2} \left(e^{\frac{\sqrt{g}}{\sqrt{2c'}} \cdot t} + e^{-\frac{\sqrt{g}}{\sqrt{2c'}} \cdot t} \right) \dots \dots (12)$$

an.

Die gefundenen Formeln entscheiden die Frage vollständig, da sie zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Geschosses und seiner Coordinaten nach Verlauf einer beliebigen Zeit dienen.

Die horizontale Flugweite, d. h. der Abstand des Schnittpunktes der Flugbahn mit der durch den Anfangspunkt der Flugbahn gelegten horizontalen Linie von diesem Anfangspunkt ab, wird gefunden, wenn man a) zuerst die Zeit sucht, die der Gleichung

$$y = x \operatorname{tang.} \varphi$$

genügt, wo statt y und x ihre Werthe eingesetzt werden müssen, und zwar in dem Fall, daß φ positiv ist, aus den Gleichungen (9) und (8); und im Fall, daß $\varphi = 0$ ist, aus den Gleichungen (12) und (11);

und b) dann die Größe

$$\sqrt{x^2 + y^2} = \frac{x}{\cos. \varphi} = \frac{y}{\sin. \varphi} \quad *)$$

bestimmt.

*) Wir wollen einmal im Speciellen eine der Eigenschaften der von uns betrachteten Curve ins Auge fassen. Bei $\varphi > 0$, zeigt die Größe v_x in der Funktion t , Gleichung (3), daß die Seitengeschwindigkeit in der Achse der x mit der Vergrößerung der Zeit kleiner wird. Diese Geschwindigkeit wird $= 0$, für den Werth t , der der Gleichung

$$a = \frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}} \cdot t,$$

entspricht.

Die diesem Augenblick entsprechenden Coordinaten x , y , werden, den Gleichungen (8) und (9) entsprechend

$$x, = - 2c \cdot \log. \cos. a \dagger)$$

$$y, = 2c' \log. \frac{1}{e} \left(a \sqrt{\frac{c}{c'}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\operatorname{tang.} \varphi}} + e - a \sqrt{\frac{c}{c'}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\operatorname{tang.} \varphi}} \right)$$

Die Geschwindigkeit des Geschosses wird an diesem Punkt eine Richtung haben, die parallel der Achse der y ist und nach φ ; der Gleichung (4) ausgedrückt wird durch

†) Da $\log. \cos. a$, als Logarithmus eines ächten Bruchs eine negative Größe ist, so wird die Größe x , positiv.

Anwendung der dargestellten Art der Berechnung der Flugbahn auf die in Rußland untersuchten Langgeschosse.

Wir wollen nun untersuchen, in wie weit die von uns unter der Voraussetzung, daß das Geschos ein voller Cylinder ist, angestellte

$$v_x = \sqrt{2gc' \cos. \varphi} \cdot e^{\frac{2a \sqrt{\frac{c}{c'}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\tan. \varphi}}}{e} - 1} + 1$$

Wenn das Geschos den Punkt (x, y), erreicht, so hört es auf, sich nach der Seite von x zu bewegen, und fängt an, zurückzulehren, wobei der Luftwiderstand in der Richtung der Achse des Geschosses sein Vorzeichen ändert und statt auf den vordern Theil des Geschosses auf seinen hintern wirkt. Von diesem Augenblick an bestimmt sich die Bewegung in der Richtung der Achse der x, statt durch die Gleichung (1) durch die Gleichung

$$\frac{dv_x}{dt} = -g \sin. \varphi + \frac{v_x^2}{2c} \dots (13)$$

während in der Richtung der Achse der y die Bewegung durch die frühere Gleichung (2) bestimmt wird.

Nimmt man den Punkt mit den Coordinaten x, und y,, der der Zeit t, entspricht als Anfangspunkt der Coordinaten und rechnet auch die Zeit von t, an, so kann man leicht finden, daß das Integral der Gleichung (13) ergibt:

$$v_x = -\sqrt{2gc \sin. \varphi} \cdot e^{\frac{\frac{\sqrt{2g \sin. \varphi}}{\sqrt{c}}}{e} - 1} + 1 \dots (14).$$

Das Integral dieser letzten Gleichung giebt, wenn man $\frac{dx}{dt}$ statt v_x einsetzt;

$$x = 2c \log. \frac{\frac{\sqrt{g \sin. \varphi_t}}{\sqrt{2c}}}{\frac{\sqrt{g \sin. \varphi}}{\sqrt{2c}}} + e \dots (15),$$

Art der Berechnung, den Erfahrungsergebnissen aus den Versuchen mit den in Rußland erprobten Langgeschossen entspricht.

Um einen Begriff von dem Luftwiderstand auf die Russischen Langgeschosse in der Richtung ihrer Achse zu gewinnen, wurden auf dem Volkowschen Felde Versuche von geringer Ausdehnung mit einem Spündigen gezogenen Kanon bei Ladungen von 4, $2\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Pfd. angestellt, wobei die mittleren Geschwindigkeiten der Geschosse bei jeder Ladung durch 10 Schüsse an 2 Punkten in geringer Entfernung von der Mündungsfläche ermittelt wurden,*) so daß es möglich wurde, die Größen des Luftwiderstandes, entwickelt nach dem Verlust der Geschwindigkeit, wegen der sehr steilen Flugbahn ohne merkbarren Irrthum als die Größen des Luftwiderstandes in der Richtung der Achse auf die Russischen Langgeschosse:

$$e_x = A x R^2 \frac{\delta}{\delta'} v^2_x \left(1 + \frac{v^2_x}{r^2} \right)$$

wo $A = 0,000555$; $v = 1300$ ist, wenn man das Pfund und den Fuß als Einheiten annimmt.

Um den Luftwiderstand in der Richtung senkrecht zur Achse des Geschosses auszudrücken, nehmen wir an, daß er nur dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional ist, da die Projectionen der Geschwindigkeiten des Geschosses auf die Achse der y in den gewöhnlichen Fällen des Schießens im flachen Bogen nicht groß sind. Da wir nun schon wissen, daß die Componente des Luftwiderstandes senkrecht zur Achse auf eine Cylinderfläche $\frac{3}{4}$ des Widerstandes auf die Fläche des Schnittes in der Richtung der Achse des Cylinders ist, so nehmen wir

wo x eine negative Größe ist, denn

$$\frac{V \sqrt{g \sin. \varphi}}{V_{2c}} t \quad + \quad e \quad - \quad \frac{V \sqrt{g \sin. \varphi}}{V_{2c}} > 2.$$

Ueber den Punkt (x, y) , in dem $v_x = 0$ ist, hinaus, bestimmen sich die Größen v_x und x durch die letzten 2 Gleichungen an Stelle der früheren Gleichungen (3) und (8).

*) Der Abstand des entferntesten Punktes von der Mündungsfläche, an dem die Geschwindigkeit des Geschosses untersucht wurde, überstieg nicht 95,5 Gassenen.

als den Widerstand der Luft in der Richtung senkrecht zur Achse des Geschosses den Ausdruck

$$e_y = \frac{2}{3} k \frac{\delta}{g} S v_y^2,$$

wo S der Flächeninhalt des Durchschnitts des Geschosses durch die Achse und $k = 0,64$ der Coefficient des Luftwiderstandes auf die Ebene ist, oder

$$e_y = k' \frac{\delta}{g} S v_y^2,$$

wo

$$k' = \frac{2}{3} \cdot 0,64 = 0,427.$$

Bei dem Ausdrücken des Luftwiderstandes in der Richtung der Achse des Geschosses durch einen 2gliederigen Ausdruck, von dem der erste Theil proportional dem Quadrat, der 2. proportional der 4. Potenz der Geschwindigkeit ist, kann die Bestimmung der Größe x als Funktion von t mit Hilfe der Differenzialgleichung der Bewegung in der Richtung der Achse der X nicht anders als durch Annäherung gemacht werden. Daher setzen wir bei der Berechnung der Umstände der Bewegung der Langgeschosse bei den Bogenschüssen voraus, daß der verticale Abstand eines beliebigen Punktes der Flugbahn von der Richtung der Anfangsgeschwindigkeit nicht von dem Winkel abhängt, den die Richtung der Anfangsgeschwindigkeit mit dem Horizont macht und berechnen die Geschwindigkeit eines Langgeschosses und seine Coordinaten nach Verlauf einer beliebigen Zeit bei einem Abgangswinkel $\varphi = 0$.

Bei $\varphi = 0$ wird die Differenzialgleichung der Bewegung eines Langgeschosses in der Achse der X .

$$\frac{dv_x}{dt} = -\frac{v_x^2}{2c} \left(1 + \frac{v_x^2}{r^2}\right), \dots \dots \dots (16)$$

wo $2c = \frac{P}{A\pi R^2 g} \frac{\delta}{\delta}$ ist.

Da nun $dt = \frac{dx}{v_x}$, so ist

$$\frac{dv_x}{dx} = -\frac{v_x}{2c} \left(1 + \frac{v_x^2}{r^2}\right) \dots \dots \dots (17)$$

Diese Gleichung, siehe den Abschnitt über die Bewegung der Geschosse in der Luft, giebt die Zeit als Function der Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der X als Function von x

$$v_x = v \cos. \theta = \frac{V}{\sqrt{\left(1 + \frac{V^2}{r^2}\right) e^{\frac{x}{c}} - \frac{V^2}{r^2}}} \dots \dots \dots (18)$$

Die Gleichung (16), siehe den Abschnitt über die Bewegung der Geschosse in der Luft, giebt die Zeit als Function der Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der X

$$t = \frac{2c}{r} \left\{ \frac{1}{v_0} - \frac{1}{V_0} - (\text{arc. tang. } V_0 \text{ arc. tang. } v_0) \right\}, \dots \dots (19)$$

wo $v_0 = \frac{v_x}{r}$, $V_0 = \frac{V}{r}$ ist.

Die Projection der Geschwindigkeit auf die Achse der Y als Function von t , wird durch die Gleichung (7) bestimmt.

Die Coordinaten y , oder, was dasselbe ist, der verticale Abstand eines Punktes der Flugbahn von der Richtung der Anfangsgeschwindigkeit bei $\varphi = 0$, als Function von t werden durch die Gleichung (12) bestimmt.

Auf Grund des bisher Gesagten wollen wir nun den Gang der Rechnung für die Bestimmung der Richtungswinkel, den verschiedenen Entfernungen entsprechend, bestimmen. — Bezeichnet man den horizontalen Abstand, für den wir den entsprechenden Richtungswinkel bestimmen wollen, durch x , so müssen wir, auf Grund der Voraussetzung, daß die verticalen Abstände der Punkte der Flugbahn von der Abgangsrichtung von dem Abgangswinkel unabhängig sind, in der Gleichung (18) statt x , $\frac{x}{\cos. \varphi}$ einsetzen, worauf wir erhalten:

$$v_x = \frac{V}{\sqrt{\left(1 + \frac{V^2}{r^2}\right) e^{\frac{x}{c \cos. \varphi}} - \frac{V^2}{r^2}}} \dots \dots \dots (20)$$

Nimmt man nun für die erste Annäherung für φ die aus der Vorstellung entnommene Größe, so berechnet sich nach dieser Gleichung der erste Annäherungswert für v_x und folglich für $v_0 = \frac{v_x}{r}$.

Setzt man den für v_0 ermittelten Werth in die Gleichung (19) ein, so findet man die erste Annäherung für t .

Kennt man t und erinnert sich, daß unter der Voraussetzung der Unabhängigkeit der verticalen Abstände der Punkte der Flugbahn von der Abgangsrichtung, von dem Richtungswinkel, in der Gleichung (12) $y = x \cdot \text{tang. } \varphi$ ist, so erhält man aus dieser Gleichung:

$$\text{tang. } \varphi = \frac{2c'}{x} \cdot \frac{1}{\log. e} \cdot \text{Log. } \frac{1}{2} \left(e^{\sqrt{\frac{g}{2c'} \cdot t}} + e^{-\sqrt{\frac{g}{2c'} \cdot t}} \right) \quad \dots (21)$$

Setzt man nun hierin die gefundene erste Annäherung für t ein, so findet man die zweite Annäherung für den Rechnungswinkel φ .

Bei dieser Größe von φ , bestimmt man v_x aus der Gleichung (20), dann t aus der Gleichung (19) und endlich φ aus der Gleichung (21), was man auch als den wahren Werth des Richtungswinkels annehmen kann.

Auf diese Weise wurden die Richtungswinkel, den verschiedenen Entfernungen entsprechend, für das 8pfündige Langgeschöß gefunden, für das die Anfangsgeschwindigkeit bei einer Ladung von 3 Pfd., $V = 1264'$; $P = 29,52$ Pfd., $R = 0,1725'$, $S = 0,20 \square'$ und

$$\text{folglich } c = \frac{P}{2 A \pi R^2 g} = 8831'$$

$$c' = \frac{P}{2 k' \cdot \delta, S} = 2040'.$$

In der nachstehenden Tabelle sind für das gezogene 8pfündige Kanon beim Schießen mit einer Ladung von 3 Pfd., den verschiedenen Entfernungen entsprechend, berechnet: a) die Richtungswinkel und die Flugzeiten aus den Versuchen erhalten und durch die graphische Darstellung berichtet; b) die Richtungswinkel und Flugzeiten, mit Hilfe der Formeln (20), (19) und (21) berechnet und c) die Richtungswinkel, berechnet auf Grund der gewöhnlichen ballistischen Formeln, die unter der Voraussetzung, daß die Achse des Geschosses beständig die Richtung der Tangente an die Flugbahn hat und daß

der Luftwiderstand in der Richtung der Tangente wirkt, gewonnen sind, indem man für den Luftwiderstand den Ausdruck

$$q = 0,000555 \cdot \pi R^2 v^2 \left(1 + \left(\frac{v}{1300} \right)^2 \right)$$

annahm.

Ent- fernungen.	Richtungs- winkel.			Flug- zeiten			Richtungs- winkel.			Flug- zeiten.			Richtungs- winkel.		
	nach den Betrach- tungen.			Berechnet n. d. For- meln (20) (19) u. (21).			Berechnet nach den gewöhnlichen ballistischen Formeln.								
Easchenen.	Grade.	Min.	Secund.	Grade.	Min.	Secunden.	Grade.	Min.	Secunden.	Grade.	Min.	Secunden.	Grade.	Min.	Secunden.
200	0	45	1,20	0	57	1,198	0	53		0	53		0	53	
400	1	55	2,75	2	9	2,560	1	58		1	58		1	58	
600	3	25	4,50	3	38	4,113	3	17		3	17		3	17	
800	5	20	6,30	5	25	5,868	4	50		4	50		4	50	
1000	7	36	8,35	7	30	7,853	6	40		6	40		6	40	
1200	10	16	10,50	9	53	10,115	8	57		8	57		8	57	
1400	13	28	13,20	12	37	12,74	11	43		11	43		11	43	

Aus dieser Tabelle erfieht man, daß die gewöhnlichen Formeln, gegründet auf die Voraussetzung, daß sich die Achse des Geschosses beständig in der Richtung der Tangente zur Flugbahn befindet, zur Berechnung der Verhältnisse der Bewegung der Langgeschosse, nicht benutzt werden können.

Die von uns entwickelten Formeln (20), (19) und (21) sollen dagegen, wenn auch nicht ganz vollständig, indeß doch unvergleichlich genauer als die gewöhnlichen Formeln die Resultate der Versuche dar. Wir wollen versuchen, die Gründe dafür anzuführen, daß sie nicht vollständig mit den Beobachtungen übereinstimmen:

a. Daß die durch die Rechnung gewonnenen Richtungswinkel auf den nahen Entfernungen größer sind, als die beobachteten, kommt daher, daß der mittlere Abgangswinkel der Langgeschosse bei dem in Rußland untersuchten System der gezogenen Geschütze größer sein muß als der Richtungswinkel; so war bei dem Schießen mit dem Spündl-

gen Kanon nach einer Scheibe auf 30 Saschenen Entfernung, der mittlere Treffpunkt von 30 Schüssen um 5,44'' höher als der Punkt, den die Verlängerung der Achse des Geschüßes auf der Scheibe bezeichnete. Berechnet man nach den Formeln (18), (19) und (12) die verticale Senkung der Flugbahn bei einem Elevationswinkel $\varphi = 0$ auf einer Entfernung von 30 Saschenen, so findet man dieselbe = 4,51''; so daß sich das Geschöß in Folge des Abgangswinkels auf einer Entfernung von 30 Saschenen um $5,44 + 4,51'' = 9,95''$ erhob. Da

nun $\frac{9,95''}{30 \text{ Saschenen } 7. 12} = 0,00395 = \text{tang. } 0^\circ 14'$ ist, so zeigt dies,

daß der mittlere Abgangswinkel bei dem Spfündigen Langgeschöß um 14' größer ist, als der Richtungswinkel. Ziehen wir diese 14' von den nach den Formeln (20), (19) und (21) berechneten Richtungswinkeln für die Entfernungen von 200, 400 und 600 Saschenen ab, so erhalten wir die Richtungswinkel bis auf 600 Saschenen einschließlich vollständig übereinstimmend mit den aus den Versuchen ermittelten.

b. Daß die durch die Berechnung gewonnenen Richtungswinkel dagegen auf den größeren Entfernungen kleiner sind als die beobachteten, erklärt sich dadurch, daß wir in den Berechnungen annahmen, daß die Achse des Langgeschößes während der ganzen Dauer der Bewegung sich selbst parallel bleibt, während wir doch bei der Erklärung der constanten Abweichungen der Langgeschöße gesehen haben, daß sie nach Maaßgabe der Bewegung des Geschößes, sich etwas gegen die Flugbahn neigen muß, wodurch der Luftwiderstand senkrecht auf die Achse des Geschößes nach Maaßgabe seiner Bewegung etwas geringer werden muß, als wir angenommen haben.

c. Außerdem sind die über den Luftwiderstand angestellten Versuche nicht ausreichend zur Entwicklung eines genauen Gesetzes für den Luftwiderstand in der Richtung der Achse der Langgeschöße und der Coefficient des Luftwiderstandes in der Richtung senkrecht zur Achse auf die Langgeschöße von der in Rußland untersuchten Gestalt, wechselt, wie wir auf pag. 18. gesehen haben mit der Größe des Winkels, den die Achse des Geschößes mit der Neigung der Flugbahn macht, während wir bei Bestimmung der Verhältnisse der Bewegung der Langgeschöße, diesen Coefficienten als constant angenom-

men haben, wie er es nur in dem Falle sein würde, wenn das Geschöß die Gestalt eines Cylinders hätte.

Bei Berechnung der Fragen, die sich auf den hohen Bogenwurf mit Langgeschossen beziehen, bei dem gewöhnlich nur kleine Ladungen benutzt werden, muß man, um die Voraussetzung der Unabhängigkeit der verticalen Abstände der Punkte der Flugbahn von der Abgangsrichtung, von dem Abgangswinkel zu vermeiden, eine Voraussetzung, die bei größeren Erhöhungswinkeln merkliche Fehler giebt, die Formeln (8) und (9) anwenden, indem man für den Luftwiderstand in der Richtung der Achse des Geschosses den Ausdruck

$$q = A, \pi R^2 v^2$$

annimmt, wo

$$A, = A \left\{ 1 + \left(\frac{V + v'}{2r} \right)^2 \right\}$$

und v' die Endgeschwindigkeit des Geschosses ist, die vor Anwendung der Formeln annähernd berechnet werden muß.

II.

Geschichtliches über den Dienst der französischen Artillerie während der Belagerung von Sebastopol (1854—1856.)

Veröffentlicht auf Veranlassung des französischen Kriegs-Ministeriums.

(Fortsetzung.)

Batterie Nr. 35 am rechten Flügel der 2ten Parallele am Abhang des Ravins des Südhafens war hauptsächlich gegen die Casernenbatterie und den Südhafen bestimmt und sollte seiner Zeit die Verbindungsbrücke zwischen der Stadt und der Schiffervorstadt in einer Entfernung von 2260 Schritt zerstören, weshalb sie 2 Granatkanonen von 80 und 1 Mörser von 32 Centimeter erhielt. Batterie Nr. 36 wurde links hinter der vorigen Batterie zum Risoschettiren der rechten Face des Mastbastions auf 834 Schritt Entfernung erbaut und mit 2 Haubißen von 22 Centimeter armirt. Fast auf der Capitale des Mastbastions wurde, um beide Facen schräge zu fassen noch Batterie Nr. 25 bis in 330 Schritt Entfernung angelegt und mit 4 Haubißen von 22 Centimeter armirt. Sie sollte gleichzeitig für den Fall eines Sturmes zur Aufstellung von 4 Feldgeschützen dienen, um die etwaigen vor der Contrescarpe angebrachten Hindernißmittel: Bäume, Berhaue, spanische Reiter *rc.* zu zerstören. Um diesen Zweck zu erfüllen, mußte die Batterie ein genügendes Commandement besitzen, um nicht von dem Mastbastion aus dominirt zu werden und die vorliegende 3te Parallele zu beunruhigen, weshalb sie bedeutende Erdanschüttungen

erforderte, so daß daraus eine Art Cavalier entstand. Dabei fehlte es sehr an Boden, so daß dieser Batteriebau unter heftigem Feuer des Feindes erst in 31 Tagen vollendet werden konnte. Den so aufgestellten 98 Feuerschlünden trat noch eine aus 18 Stück leichten Mörsern bestehende mobile Batterie hinzu, welche auf den vorspringendsten Punkten der Parallelen nach Bedarf vertheilt wurden und namentlich bei der großen Mörserbatterie Nr. 25 häufig ihre Aufstellung fanden.

Im Laufe des Monats Januar wurden Wetter und Wege so schlecht und die Zahl der Zugthiere schmolz so zusammen, daß der Munitionsverbrauch bedeutend eingeschränkt werden mußte. Es durften in 24 Stunden höchstens

5	Bomben	für	den	Mörser	von	33,
8	"	"	"	"	"	27,
10	"	"	"	"	"	22,
20	"	"	die	kleineren	Caliber,	
10	Granaten	für	die	Granatkanonen		

verbraucht werden.

Die Russen schienen ebenfalls etwas mehr wie im Anfange mit ihrer Munition zu ökonomisiren, jedoch hielt das Feuer auf die französischen Batterien ununterbrochen an, indem namentlich Bomben in vermehrter Zahl geworfen wurden. Die Russen pflegten regelmäßig einen ganzen Hagel von Bomben auf einen Punkt zu konzentriren. Die Batterien Nr. 3, 12, 14 und 15, Hauptziele des feindlichen Feuers, wurden oft mit 10 — 20 Bomben von verschiedenen Punkten des Platzes aus gleichzeitig auf ein Signal beworfen und mit einer großen Zahl von Kugeln und Granaten überschüttet.

Die Russen vervielfachten auch ihr Verticalfeuer in der Weise, daß sie auf die zunächst gelegenen Laufgräben Würfe von 60 bis 80 Spiegel-Granaten, Kartätschen und Steine schleuderten. Bei Nacht fanden häufige Ausfälle in verschiedener Stärke und Richtung und vielfache Alarmirungen statt. Tamboure schlugen an verschiedenen Punkten, es wurde zum Angriff geblasen, Hurrah geschrien und sobald man voraussetzen konnte, daß die Belagerer ihre Posten eingenommen hätten, wurden die Laufgräben mit einem Hagel von Geschossen aller Art überschüttet, während vom ganzen Umkreis der Wälle ein lebhaftes Gewehrfeuer abgegeben wurde.

Die Belagerungsgeschütze erwiederten das Feuer lebhaft, einen Moment darauf herrschte wieder das tiefste Schweigen. Ein Hauptausfall fand in der Nacht vom 31. Januar zum 1. Februar aus dem Ravin des Südhafens gegen eine in der Verlängerung der Batterie Nr. 29 neueröffnete Tranchée statt, welcher erst durch einen zweimaligen Bajonettangriff durch 2 Compagnien des 42ten Linienregiments zurückgeworfen werden konnte. Der Bataillonschef Sarlat vom Geniecorps wurde getödtet, 1 Capitain vom Genie- und 1 vom 42ten Regiment wurden verwundet, ein Lieutenant von demselben Regiment wurde mit fortgeschleppt und 20 Mann theils getödtet, theils verwundet. Sobald die Annäherung der russischen Ausfallkolonne signalisirt wurde, eröffnete die Flügelbatterie Nr. 29 ein Kartätsch- und Schrapnellfeuer mit vielem Erfolg gegen dieselbe. Nach Beendigung des Ausfalls wurden die Scharten wieder maskirt und sorgfältig mit Schnee bedeckt, um die Russen in Ungewißheit über ihre Lage zu lassen.

Während des Monats Januar war der Tranchéedienst ausnehmend schwer, die Kälte erreichte einen hohen Grad, der Schnee lag selbst an erhabenen Punkten mitunter bis zu 10 Zoll tief; die Laufgräben waren vollständig verschneit und heute fragt man sich noch wie es möglich gewesen sei, daß die Leute unter solchen Unbilden des Wetters aushalten konnten. Dester hatte man Noth sich das zum Abkochen erforderliche Holz zu verschaffen. Vom 5ten bis zum 15ten kamen erfrorene Gliedmaßen sehr häufig vor, ja mehrere Soldaten fand man gänzlich erfroren. Es wird gerühmt, daß die Armee diese Mühsale ohne Klage ertrug und daß sie bewiesen habe, daß sie ebensowohl die Eigenschaft der Aufopferung und Ausdauer bei den Arbeiten besitze, wie todesverachtende Tapferkeit auf dem Schlachtfelde.

Aus der anfänglichen Zahl von 4 Infanteriedivisionen der französischen Armee waren durch den fortwährenden Nachschub 9 geworden. Es wurde daher zur Vereinfachung des Commandos eine neue Einteilung nothwendig, welche auf Befehl des Kriegsministers im Laufe des Monats Januar in der Art stattfand, daß aus diesen 9 Divisionen 2 Corps und 1 Reserve unter Oberkommando des Divisionsgenerals Canrobert gebildet wurden. Chef des Generalstabes wurde General Martimprey, Unterchef der Oberst Jarras, Commandeur der

Artillerie blieb der Divisionsgeneral Lhiry, Chef des Generalstabes der Artillerie Oberst Auger, Unterchef der Oberstlieutenant Benzmann, Commandeur der Reserveartillerie Oberst Forgeot, Commandeur des Genies Brigadegeneral Bizot, Chef des Generalstabes Oberstlieutenant Düböys-Fresney, Director des Parks Oberstlieutenant Guerin.

Commandeur des 1ten Corps wurde Divisionsgeneral Pellissier, dessen Stabschef Brigadegeneral Rivet, Commandeur der Artillerie Brigadegeneral Leboeuf, 4 Infanteriedivisionen unter Commando der Divisionsgeneräle Forey, Levaillant, Paté, de Salles. Zu jeder Division kamen 2 Feldbatterien von 6 Stück 12pfündiger Granatkanonen, 1 Geniekompagnie.

Commandeur des 2ten Corps wurde Divisionsgeneral Bosquet, sein Stabschef Brigadegeneral Trochu, Commandeur der Artillerie Brigadegeneral Beuret, 4 Infanteriedivisionen unter Commando der Divisionsgeneräle Bouat, Camou, Mayran, Dulac; dazu 8 Feldbatterien zu 6 Stück 12pfündiger Granatkanonen, 1 Geniekompagnie. Die Hauptreserve der Armee bildeten: 1 Infanteriedivision und 1 Brigade der kaiserlichen Garde, zu jeder zugetheilt 2 Feldbatterien, 1 Cavalleriedivision mit 2 Batterien. Im Ganzen 18 Fuß- und 4 reitende Batterien mit 128 Stück 12pfündigen Granatkanonen, worunter 24 leichte.

Die Reserveartillerie bestand aus 9 Batterien, worunter eine Gebirgsbatterie und 1 Raketenbatterie, zusammen 42 Stück 12pfündige Granatkanonen, worunter 18 leichte, 6 Berghaubizen und 6 Gestelle für Feldraketen.

Die Feldartillerie bestand demnach im Ganzen aus 180 Geschützen. Der in Kamiesch stationirte Feldpark unter dem Commando des Oberstlieutenant Lefrançois zählte 1 Fußbatterie, 2 Compagnien vom 6ten Artillerieregiment, 1 Handwerkscompagnie und 4 Parkbatterien.

Die Belagerungsartillerie unter Commando des Oberstlieutenant Beurmann zählte 11 Fußbatterien, der Belagerungspark unter dem Obersten Masüre 5 Parkbatterien.

Die Belagerungsartillerie bestand in dieser Epoche aus:

24 Stück Kanonen von 16,

24 Stück Kanonen von 24

30	Stück	bronzene	Haubißen	von	22	Centimeter,
6	"	"	Mörser	"	32	"
16	"	"	"	"	27	"
16	"	"	"	"	22	"
3	"	"	"	"	15	"
67	"	eiserne	Marinekanonen	"	30	"
15	"	eiserne	Granatkanonen	"	80	"
6	"	türkische	"	"	80	"
11	"	"	Mörser	"	33	"
9	"	"	"	"	27	"
11	"	"	"	"	22	"
8	"	"	"	"	17	"
12	"	"	"	"	14	"

In Summa: 115 Kanonen, 21 schwere Granatkanonen, 30 Haubißen, 92 Mörser, zusammen 258 Piecen.

Jedes Geschütz hätte, die Munitionsvorräthe in Kamiesch, dem großen Park und in den Batterien zusammengerechnet, mit 500 Schuß ausgerüstet werden können.

Der große Belagerungspark hatte nach wie vor den Batterien das benötigte Material zu liefern, der in Kamiesch stationirte Feldpark dagegen hatte die Aufgabe den Truppen auf allen Punkten der französischen Linien die nöthige Munition zuzuführen.

Da die Belagerungsarbeiten eine beträchtliche Ausdehnung hatten, so theilte man sie in 3 Angriffe: auf das Mastbasion, auf das Centralbasion und auf die Quarantäne. Jeder dieser Angriffe wurde von einem höheren Offizier geleitet und hatte seinen Tramschee-Major, welche aus den Escadronschefs der Artillerie des 1sten Corps, aus der Hauptreserve und aus der Cavalleriedivision täglich kommandirt wurden.

Der Dienst in den von der Marine bedienten Batterien wurde in derselben Weise geregelt und dazu gleichmäßig höhere Flottenoffiziere jedoch unter Oberbefehl des Contreadmirals Rigault de Genouilly kommandirt.

Die Belagerung wurde durch das 1ste Corps fortgesetzt, das 2te bildete das Observationscorps und wurde durch eine 5te Infanteriedivision aus der Reserve verstärkt. Es zählte hierdurch 10 Divisions-

Batterien und man fügte noch eine Artillerie-Reserve, bestehend aus 3 reit. Batterien der Hauptreserve und 2 reit. Batterien der Cavallerie-Division, unter dem Befehl des Obersten Forgeot hinzu. Von diesen wurden stets 2 Batterien abwechselnd nach Kamiesch gesendet um sich hier von den Unbilden des Wetters und dem schweren Dienst in den Linien etwas zu erholen.

Durch die Winterstürme auf dem Schwarzen Meere wurden eine Menge Fahrzeuge an die Küste geworfen, so scheiterte Anfang Januar das Dampfboot Livorno vor Kamiesch und es gingen dabei 8424 Schuß für 12pfdge Granatkanonen, 3041 für die leichten, 1,200,300 Patronen mit sphärischen Kugeln, 300,000 Patronen mit Langbley verloren. Im Februar gingen ebenso durch Scheitern der Segelfregatte Semikante, 4 Kanonen von 24, 6 Mörser von 32, 10 Mörser von 27 mit ihrer ganzen Ausrüstung nebst 340 Mann der verschiedenen Waffen verloren.

Es stellte sich heraus daß Maulthiere die Strapazen und das Wetter besser aushielten als Pferde.

Während des Monat Januar wurden 7 Artilleristen getödtet, 47 verwundet, worunter 2 Offiziere.

Z w e i t e r A b s c h n i t t .

Anfang Februar 1855 hatten sich die Laufgräben dem Mastbasion ungefähr auf 170 Schritt der Lünette links des Centralbastions ungefähr auf 530 Schritt und dem Centralbasion selbst auf etwa 800 Schritt genähert. Die Angriffsarbeiten der Engländer befanden sich noch auf 600 bis 800 Schritt von den russischen Werken entfernt und bei dem schwachen Effektivstande der englischen Truppen hatte das Terrain des Malakoffthurms noch nicht mit den Sappenarbeiten umfaßt werden können. Auf der Fortsetzung des Bergrückens, worauf der Malakoffthurm sich befindet, zwischen dem Ravin der Schiffervorstadt und der Schiffswerfte am Pänge nach dem letzteren Ravin, befand sich die Lancasterbatterie, so genannt von den ihre Armirung bildenden Kanonen, welche ovale Hohlgeschosse von elliptischem Querschnitt schossen, in einer Entfernung von 2660 Schritt vom Malakoffthurm. 800 Schritt hinter dieser Batterie auf der höchsten Erhebung

des gedachten Rückens lag die große Redoute Victoria mit einem sich etwa auf 400 Schritt ausdehnenden Laufgraben davor.

Auf dem Sapunberge hatten die Engländer nach der Schlacht bei Inkermann ungefähr 1300 Schritt (vor der Lancaster-Batterie) entfernt einen Waffenplatz erbaut, welcher als Verlängerung ihrer ersten Parallele angesehen werden konnte, dessen rechter Flügel sich an Batterie No. 1. und 2. am Ende des Hafens und dessen linker Flügel sich an das Ravin der Schiffswerfte anlehnte. 800 Schritt vorwärts dieses Waffenplatzes hatten die Engländer außerdem auf 2400 Schritt Entfernung vom Malakoffthurm eine sehr enge Transchee in trockner Mauer ausgeführt und an beiden Enden durch Communication mit den rückwärtigen Werken verbunden.

Diese Transchee führte die Benennung: „die am weitesten vorgeschobene Parallele“ — des englischen Angriffs rechts.

Die Lancaster-Batterie war desarmirt und die Batterie am Ende des Hafens hatte sehr durch Regen und Schnee gelitten. Der Waffenplatz und die vorgeschobene Parallele hatten ein sehr schwaches Profil und waren nach ihrer ganzen Länge von den zahlreichen Batterien auf dem nördlichen Ufer des großen Hafens enfilirt, so daß sie verstärkt und vor Allem mit den gehörigen Traversen versehen werden mußten, um die Communication darin zu decken.

Der Winter war sehr rauh, Mannschaften und Pferde hatten bedeutend gelitten, es war gleichzeitig gegen Krankheiten, Unbilden des Wetters und das feindliche Feuer anzukämpfen. Am 1. Februar kam es zu einem großen Kriegsrath über den ferneren Gang der Angriffsoperationen. *) In dem Maße als sich die Angriffsarbeiten dem Mastbastion näherten, wuchsen auch die entgegenstehenden Hindernisse. Die Russen hatten ihre Gräben verbreitert und vertieft, von der Conterescarpe ein ausgedehntes Minensystem geschaffen, die innere Vertheidigung beträchtlich verstärkt, so daß ein vereinzelter Angriff auf dieser Seite nur geringe Aussicht auf Erfolg hatte.

Je ernstlicher der Angreifer auf das Centralbastion vorging, um so vielmehr verstärkte der Vertheidiger seine Linien; die Ueberlegenheit seiner Artillerie nöthigte die Franzosen einmal ihre Angriffs-

*) General Niel war Ende Januar in der Krimm angekommen.

batterien zu vervielfältigen, sodann aber auch sich weiter nach dem Quarantainebastion hin ausdehnen zu müssen. Schließlich war die Entfernung der Laufgräben von dem Centralbastion noch so bedeutend, daß etwa von diesen aus hervorbrechende Sturmcolonnen niederschmettert werden mußten, bevor sie im Stande waren die Festungswerke zu erreichen. Die Lage des englischen Angriffs war nicht viel vortheilhafter. Unter diesen Umständen kam man zu dem Entschlus den Hauptnachdruck auf den Angriff des Malakoffthurms zu legen, um von diesem dominirenden Punkte aus die Schiffervorstadt und gleichzeitig hiermit die Westseite der Stadt erstürmen zu können. Namentlich bestimmte hierzu die Erwägung, daß man im vorliegenden Falle eine eine ganze Arme in sich bergende Festung anzugreifen habe, man also auf einem Punkte der Engeinte eindringen müsse, wo sich Raum zur Entfaltung und zu einem nachdrücklichen Vorgehen der Sturmcolonnen vorfände, während auf der Westseite des Platzes sich nur enge Zugänge durch die Ravins und beschränkte Vertieflichkeiten darboten. Der Angriff gegen die Stadt sollte nicht unbedingt der Vollendung der Angriffsarbeiten gegen den Malakoffthurm untergeordnet sein, wenn letztere sich durch unvorhergesehene Umstände etwa verzögern sollten; daß man diesen Angriff unternommen, gewährte mindestens den Vortheil, daß der Feind auch auf diesem Punkte bedroht wurde und wenn selbst die Angriffsbatterien, daselbst keine solche Wirkung erzielten, um einen Sturm mit Aussicht auf Erfolg unternehmen zu können, so ließ sich dann der Angriff auf den Malakoffthurm ohne ein Eingeständniß der Unzulänglichkeit der Angriffsmittel gegen die Westseite der Stadt abzulegen, wieder aufnehmen, was doch geschehen würde, falls man nach einem fruchtlosen Versuche sich genöthigt sähe, einen neuen Angriffspunkt zu wählen.

Demgemäß und in der Absicht die Eröffnung des Feuers nicht zu verzögern, wurden folgende Maßregeln beschlossen:

- 1) Während der Vollendung der bereits gegen das Centralbastion in der Ausführung begriffenen Batterien, sollten von den Franzosen 2 neue Batterien erbaut werden, um den grünen Mamelon vor dem Malakoffthurm und letzteren selbst zu beschießen. Die eine von 8 Geschützen in der vorgeschobenen Parallele des englischen Angriffs rechts, die andere von 15 Ge-

schützen auf dem östlichen Abhänge des Schiffswerft-Ravins. Gleichzeitig sollte mit den Annäherungsarbeiten zur Eröffnung einer Parallele auf dem grünen Mamelon, etwa 800 Schritt vom Malakoff ab, vorgegangen werden.

- 2) Sämmtliche französische und englische Battereien sollten sich auf ein einige Tage anhaltendes kräftiges Feuern einrichten, um unter dessen Schuß im Westen die Annäherungsarbeiten an das Centralbastion zu poussiren und im Osten mit der gedachten Parallele den grünen Mamelon zu couronniren und darin eine Batterie von 15 Geschützen anzulegen. Der Bau der letzteren sollte (durch vorher gefüllte Sandsäcke) ebenso wie deren Avancirung möglichst beschleunigt werden, überhaupt auf dem Rücken des Malakoffthurms so wie auf dem des Redans die Laufgräben so vorwärts getrieben werden, daß der Weg der Sturmcolonnen möglichst kurz werde.
- 3) Beide Armeen sollten ihre Hülfsmittel und ihre Anstrengungen zur schnelligsten Erreichung dieses Zieles vereinen, die Parallele auf dem grünen Mamelon sollte von den Franzosen, die andere Batterie von 8 Geschützen von den Engländern ausgeführt werden.

Durch die Gewalt der Umstände fanden bei der späteren Ausführung bedeutende Abweichungen von diesem ursprünglichen Programm statt; es bildete jedoch den Ausgangspunkt eines Angriffes, welcher bei seinem Beginn nur Nebenangriff schließlich zum Hauptangriff wurde. Zufolge dieser neuen Angriffsdispositionen wurde der General Bosquet mit der Führung der Belagerung des Malakoff beauftragt, dem Oberlieutenant de la Boussiniere von der Artillerie und dem Obersten Frossard vom Geniecorps jedem die Leitung seiner Waffe übertragen.

Die Ausführung der verschiedenen Punkte dieses Programms erschien zu Anfang einfach und nur eine geringe Entwicklung von Kräften zu beanspruchen; nachdem aber der Kampf auf dieser Seite mit viel schwächeren Streitmitteln als die des Platzes einmal begonnen hatte, mußten diese gerade wie bei dem Angriff der linken Seite allmählich verstärkt werden. Da bis dahin alle Angriffsmittel der Franzosen auf dieser letzteren Seite concentrirt waren, so war es jetzt eine schwierige

Aufgabe ohne den Fortgang der Belagerung zu unterbrechen und bei den schlechten Wegen einen neuen Belagerungspart mit allem Zubehör auf der Seite des Malakoff zu improvisiren.

Dieser Part wurde hinter den englischen Angriffsarbeiten auf einem Punkte genannt: „die Mühle“ eingerichtet. Obschon das Artilleriepersonal schwach war und nur eben dem Erforderniß des Angriffes auf den linken Flügel genügte, so mußten doch die nöthigen Mannschaften für diesen neuen Angriff auf den Malakoff theils von der Fußartillerie, von der Divisionsartillerie, von der Marine und den Hilfsmannschaften der Infanterie abgegeben werden.

Die Angriffsarbeiten gegen den Malakoff.

Da das Terrain auf welchem die neuen Batterien erbaut werden sollten, von den russischen Batterien auf dem Nordabhange des großen Hafens, so wie von den Dampfbooten, wenn sie bis ans Ende des Hafens vorgingen, vollständig enfilirt wurde, so begannen die Franzosen mit der Instandsetzung der bereits vorhandenen dorthin wirkenden Batterien und Werke. Die auszuhebende Parallele mußte sich bis an den äußersten rechten Flügel der englischen Arbeiten erstrecken und wurde in 2 Attacken eingetheilt: die linke — Victoria-Attacke genannt — zwischen dem Karabelnaja- und dem Carenage-Ravin, unmittelbar gegen den Malakoff in der Richtung des grünen Mamelons, die rechte — Carenage-Attacke genannt.

Bei den außergewöhnlichen Vertheidigungsmitteln der Festung war man genöthigt die gedachte Parallele auf durchschnittlich 2400 Schritt Entfernung zu eröffnen, wodurch jedoch andererseits wieder der Vortheil erreicht wurde einen Höhenrücken zu couronniren, welcher das ganze vorliegende Terrain: den Sapunberg, den Hafen und alle Werke links des Malakoffthurmes dominirte, und gleichzeitig die vorgeschobene Parallele der Engländer mit zu benutzen. Gleich in den ersten Tagen zeigte sich die Batterie von 15 Geschützen am östlichen Abhange des Schiffswerstravins gegen die Artillerie des Platzes und das damit verbundene Feuer von 3 Schiffen von hohem Bord und der Dampfsschiffe als unzulänglich und mußte deshalb noch eine Batterie

zu 6 Mörfern von 27 Centimeter No. 2. besonders gegen die Schiffe bestimmt, erbaut werden. Bei den schweren Kalibern der Vertheidigungs-Artillerie gab man der Brustwehr der Batterien eine Stärke von $25\frac{1}{2}$ Fuß und den zwischen je 2 Geschützen erbauten Traversen eine gleiche obere Stärke. Beim Bau traf man gleich unter der Oberfläche auf Fels, welcher sich an manchen Stellen so hart erwies, daß die gewöhnlichen Brechinstrumente nicht ausreichten und zum Sprengen mittelst Pulver geschritten werden mußte. Brauchbare Erde konnte nur von großen Entfernungen herbeigeschafft werden, so daß der Bau mit Sandsäcken nur sehr langsam vor sich ging.

Die Russen verfehlten nicht hier ihre Gegenmaßregeln zu treffen. Bis zu dieser Zeit gab es auf den beiden hier in Rede stehenden Bergrücken kein Werk sondern nur wenig isolirte Schützengruben; am 22. Februar früh bemerkte man auf dem Rücken rechts, etwa 1200 Schritt von Batterie Nr. 2. entfernt, eine Bewegung des Bodens, welche das Aufwerfen eines Werkes verrieth, bestimmt um die neuen Batterien und die Annäherung zu dem grünen Mamelon zu bekämpfen, indem es die dorthin vorzutreibenden Parallelen und Chemiments von der Seite bestrich.

Dieses Werk erschien für den Fortgang der Angriffsarbeiten so bedrohlich, daß General Bosquet gleich in der folgenden Nacht mit 5 Bataillonen den Versuch machte es zu nehmen und zu zerstören, welcher jedoch nur unvollständig gelang. Der Kampf war sehr hartnäckig und kostete den Franzosen 300 Mann.

Um sich den Fortschritten der Russen auf diesem Terrain zu widersetzen, wurde der Bau von 2 neuen Batterien Nr. 3. u. 4., jede von 4 Kanonen zu 32, die erstere noch außerdem für 2 Haubizen von 22 Centimeter beschlossen.

Während man noch mit der Ausführung zögerte, erschien am 27. Februar rechts der Parallele ein neues Werk, etwa 400 Schritt vorwärts des früheren (vom 22. Februar). Diese beiden Werke wurden die weißen Werke, die Redouten von Selinginsk und Bolhynien genant.

Hierdurch veranlaßt trat den bereits genannten 4 Angriffsbatterien noch eine 5te von 4 Haubizen von 22 Centimeter und 2 Mörfern von 32 Centimetern hinzu. Außerdem wurde noch durch General Can-

robert die Anlage einer Batterie von den schwersten Kalibern auf einem nach dem großen Hafen auslaufenden Bergvorsprunge bestimmt, welche die gedachten Redouten von der Seite fassen und die Circulation der Schiffe im Hafen verhindern sollte. Die Ausführung verzögerte sich indessen bis zum 25. Mai, wo sie mit 5 Granatkanonen von 80, 2 Mörsern von 25 Centimeter und 2 Mörser von 13 englischen Zollen armirt als Batterie Nr. 6. ihr Feuer eröffnete.

So erlangte dieser äußerste rechte Angriff durch die Macht der Umstände von Tag zu Tag eine größere vorher nicht geachtete Wichtigkeit, indem hier 46 Feuerschlünde in Thätigkeit traten ungerchnet die 26 Stück, womit die früher von den Engländern ausgeführten hinterliegenden Redouten und die Batterie am Ende des Hafens ausgerüstet waren.

Trotzdem daß die Russen ihre Redouten von Selinginsk und Bolhynien bis zum 1. März schußfertig gebracht hatten, konnte man noch hoffen nach gehöriger Wirkung der Angriffsbatterien sie leicht mit Sturm zu nehmen, sobald nur erst die Arbeiten gegen den gegenüberliegenden grünen Mamelon vorgeschritten wären, wodurch die Bertheiliger isolirt und im Rücken genommen zu werden befürchten mußten: da bemerkte man am 9. März auf dem grünen Mamelon eine Bewegung, ein durch eine trockne Mauer bezeichnetes Trace. Es blieb kein Zweifel, die Russen waren hier zuvorgekommen und hatten zur Bervollständigung ihres Contreapprochen-Systems auch hier auf dem Wege zum Malakoff eine Redoute in Arbeit. *) Die noch nicht ganz vollendete Batterie Nr. 1. erhielt sogleich den Befehl auf den Mamelon zu feuern, die Richtung von 6 Scharten derselben an der linken Seite wurde geändert und bis zum Abend waren 6 Geschütze dorthin in Thätigkeit, die übrigen desgleichen sobald sie fertig wurden, ebenso richteten die Engländer ein lebhaftes Feuer auf den Mamelon und das hinterliegende Terrain.

Während man bisher noch die Verbindungsparallele zwischen der Carenage-Attache und der Victoria-Attache aufgeschoben hatte, so wurde diese nun eiligst in der Nacht vom 12. auf den 13., 730 Schritt vorwärts der Lancaster-Batterie, 800 Schritt von der Redoute auf dem

*) Die Redoute Kamtschatka.

grünen Hügel, 1720 Schritt vom Malatoff entfernt, die Arbeiten auf den verschiedenen Bergrücken in Verbindung sehend ausgeführt.

Unterdessen waren die Arbeiten auf dem linken Flügel des Angriffs ununterbrochen fortgesetzt worden und die Sappenteten bis auf 160 Schritt vom Centralbastion vorgeschritten. Es begann ein lebhafter Minenkrieg, jedoch ohne große Verluste für den Angreifer.

Eine vom Mastbastion kommende Bombe fiel auf das Magazin der Batterie Nr. 3., im welchem sich Signalkarteten und ein Faß mit 100 Kilogramme Pulver befanden. Es wurde Niemand davon blessirt und die geringe Zerstörung wieder hergestellt.

Der Vertheidiger machte häufige Ausfälle, welche jedoch jedesmal namentlich mit Hilfe der kleinen Granatkanonen-Batterien mit Verlust zurückgewiesen wurden.

Es wurden auf die entferntesten vom Feinde besetzten Punkte Kriegskarteten geworfen, wovon jedoch eine große Zahl zu früh explodirten. Fand dieses jedoch nicht statt, so war das Resultat zufriedenstellend. So sah man mehrere Tage lang zahlreiche Wagenconvois vom Nordplateau nach dem großen Hasen hinabsteigen und dort einen großen Park von etwa 2000 Wagen formiren. Man schoß von der Streletzabai (südwestlich der Quarantainebai) aus etwa zwanzig Karteten von 9½ Centimeter dorthin, die Hälfte explodirende, die Hälfte Brandkarteten. Binnen kurzer Zeit sah man die Wagen anspannen und sich nach allen Richtungen zerstreuen. Um die Richtung der Karteten zu sichern versuchte man dazu Mörser mit angegossenem Fuß zu verwenden.

Da der Kampf vor Sebastopol immer großartigere Dimensionen anzunehmen und sich noch auf längere Zeit auszudehnen schien, so wurde eine neue Requisition von 160 Belagerungsgeschützen gestellt (worunter 40 Kanonen von 24, 20 Granatkanonen von 80, 65 Mörser u. s. w.) wozu man noch 20 Feldgeschütze zum Dienst in den Transcheen verlangte, indem die 12Kdigen Granatkanonen hier besonders gegen die Ausfälle gute Dienste geleistet hatten. Jedes Geschütz sollte mit 1000 Schuß versehen sein, und durch fortgesetzten Nachschub auf 2000 gebracht werden. Außerdem wurden 2000 Kriegskarteten für weite Distancen, 400 Karteten mit explodirenden Kappen für kurze Schußweiten und nm die Brustwehr zu

raffren, verlangt. Holz von allen Gattungen, 2- bis 300,000 Sandsäcke; Schanzkörbe wurden von Constantinopel aus geliefert, Faschinen im großen Park, in den Gehölzen bei Balaklawa bis nach Barna angefertigt und ein Offizier mit den nöthigen Professionisten nach Eupatoria geschickt um das Holz von dem gestrandeten „Heinrich IV.“ zu sammeln.

Das Personal für diesen neuen Belagerungspark wurde auf 10 Fußbatterien und 5 Parkbatterien festgesetzt, was die Zahl der ersteren im Ganzen auf 30, die Zahl der Letzteren auf 15 brachte.

In der Nacht vom 19. auf den 20. Februar setzte sich der General Bosquet in Marsch um das an den Ufern der Tschernaja, zu Tschorgun und auf den Tediukin-Bergen stationirte Corps des General Liprandi zu überfallen, was jedoch durch einen heftigen Schneesturm vereitelt wurde.

Im Laufe des Monats Februar wurden 4000 Brustharnische für die die Tete der Sturmkolonen bildenden Mannschaften der Infanterie bestimmt, vertheilt, man hat aber nie vor dem Feinde davon Anwendung gemacht.

Im Laufe des Monat Februar zeigte sich der Scorbut und zwar wurden diejenigen Soldaten davon am meisten befallen, welche am längsten bei der Belagerung verwendet waren und davon wieder die älteren an Jahren. Es wurden die folgenden gesundheitspolizeilichen Vorschriften erlassen und nach Schmelzen des Schnees und Eintritt einer milderer Temperatur in Vollzug gesetzt:

- 1) Die Zelte auf eine neue geebnete aber nicht ausgegrabene Stelle zu versetzen;
- 2) Das Verbot Hütten, Erdlöcher und Grotten zu bewohnen, dagegen nur von gut gelüfteten, reinlich gehaltenen Zelten Gebrauch zu machen;
- 3) Jeden Abend in einiger Entfernung von den Zelten und unter Winde den Unrath zu sammeln und zu verbrennen;
- 4) Die Latrinengräben zu überwachen und im Falle sie durch die Natur des Bodens verhindert nicht tief genug ausgegraben werden konnten, sie häufig zu erneuern;
- 5) Krepirtes Vieh so tief wie möglich zu vergraben, die Gruben mit gelöschtem Kalk zu bedecken und mit Heusamen oder

Gerste alle Stellen zu besäen, wo thierische Stoffe eingescharrt worden;

- 6) Den Truppen so oft wie möglich frisches Fleisch, Brod, eingemachte und frische Gemüse, Essig und Del, um aus dem überall hervorspringenden Lattig Salat machen zu können, u. s. w. zu verabreichen;
- 7) Für gehörige Vertheilung des Wassers zu sorgen, die Brunnen wieder herzustellen, Pferdetränken einzurichten und schließlich darauf zu halten, daß die Mannschaften ihre Wäsche reinigen und sich überhaupt der Reinlichkeit befeißigen, welche einen so großen Einfluß auf den Gesundheitsstand der Truppen ausübt.

Von den Pferden des Artillerieparcs waren viele gefallen, da sie fortwährend dem Schnee und Regen ausgesetzt, tagelang im Schlamm versunken und nothgedrungen übermäßige Anstrengungen beim Transport des Materials, der Lebensmittel, bei den nächtlichen Armirungen der Batterien aushalten mußten. Ein guter Theil davon war von der Räude und der Schwindsucht befallen; da sie aus dem Roth Gerstenkörner aufklaubend erdige Theile mit verschluckten, so ballten sich diese in den Eingeweiden zusammen und verursachten Verstopfungen und tödliche Congestionen.

Da die Bespannung der Feldbatterien zu diesem Dienste mit herangezogen werden mußte, so befand sie sich ebenfalls in einem Zustande, welcher jede Manövrirfähigkeit ausschloß. Am Anfange des Monats März konnte die Feldartillerie nach Abzug der für den Dienst der Belagerung unumgänglich herzugebenden Gespanne, nur 109 Geschütze zu 8 Pferden, 182 Munitionswagen zu 6 Pferden bespannen, wobei viele Pferde nicht mehr traben konnten. Um die Lücken auszufüllen, wurden 400 Reitpferde und 3000 Zugpferde verlangt. Das Pferdegeschirr seit Beginn des Feldzuges aller Witterung ausgesetzt, befand sich in einem sehr schlechten Zustande, hatte sich jedoch im Ganzen noch besser erhalten als man erwartete. Die Probe, welche es hier unter den außergewöhnlichsten Umständen bei dem Transport der Belagerungsbedürfnisse bestanden, beseitigte viele vorgefaßte Meinungen und bewies, daß das gegenwärtige System, wenn auch nicht ohne Mängel doch den Anforderungen des Dienstes im Kriege ohne schädlichen Einfluß auf die Pferde auszuüben zu genügen im Stande ist.

Die Artillerie zählte am 1. März 1855: 270 Offiziere, 9674 Mann, 5042 Pferde, 330 Maulthiere. Davon wurde im Laufe des Monat Februar 1 Offizier (beim Angriff auf die russische Redoute Selinginst) getödtet, 2 Kanoniere desgl., 40 verwundet, worunter 3 Offiziere der Artillerie, 1 der Marine.

Die Eröffnung der 1sten Parallele der Attache Victoria (gegen den Malakoff) in der Nacht vom 12. zum 13. März spornte die Russen aufs Aeußerste an, die weißen Werke und den grünen Mamelon zu vollenden. Sie vervielfältigten die Schützengruben und verbanden sie dann zu vollständigen Contreapprochen, so daß sich am 18. März eine russische Parallele auf 330 Schritt der französischen genähert hatte. Außerdem wurden von den Russen Transcheen in die Ravins hinab eröffnet, welche das Werk auf dem grünen Mamelon mit den Redouten von Selinginst und Bolhynien in Verbindung setzten und sich bis zum Ufer des großen Hafens erstreckten. Dieser letztere Umstand gebot die äußerste Beschleunigung des Baues der bereits oben erwähnten Batterie Nr. 6. auf dem Bergvorsprunge am äußersten rechten Flügel der Angriffsarbeiten. Sie wurde trotz der felsigen Beschaffenheit des Bodens und der bedeutenden Stärke der Brustwehr und der Traversen in 10 Tagen vollendet. Ihr Hauptzweck blieb den großen Hafen unter Feuer zu nehmen, daneben aber auch die beiden russischen Redouten zu bekämpfen. Die russischen Schiffe sahen sich auch sofort genöthigt ihren bisherigen Ankerplatz zu verlassen und sich außer Schußweite zurückzuziehen.

Während zur Festsetzung auf der Carenagen Attache fleißig gearbeitet wurde, waren die Hauptanstrengungen der Sappenarbeiten auf die Attache Victoria gegen den grünen Mamelon gerichtet und boten hier bei ihrer Führung durch die Steinbrüche und längs den vielfältigen Krümmungen der Schluchten einen ganz ungewöhnlichen Anblick dar.

Trotz des Tag und Nacht andauernden vereinten Geschützfeuers der französischen und englischen Batterien gelang es den Russen doch die Redoute auf dem grünen Mamelon, von dem dieselbe ausführenden Regimente die Redoute Kamtschatka genannt, am 21. schußfertig herzustellen.

Um diesem so überraschend auftretenden Feuer entgegenzutreten, das Vorschreiten der Sappen zu unterstützen, und gegen Contreapprochen und Ausfälle zu wirken, ließ der General Bosquet eine successive bis auf 6 Stück 12klige Granatkanonen gebrachte Batterie hinter Batterie Nr. 1. auf dem dominirenden Vorsprunge am Ostabhange des Carenageravins errichten und ein sehr lebhaftes Feuer, 100 Schuß in 24 Stunden per Geschütz, unterhalten. Der Bau erfolgte mit Sandsäcken in einer Nacht. Gleichzeitig wurden in der Mitte und am äußersten linken Flügel der Victoria-Parallele Epaulements für 2 Geschütze eingerichtet.

Um jeden Zoll breit Terrain vor dem Mamelon wurde hartnäckig gestritten und besonders des Nachts blutige Kämpfe geliefert. Ein Theil der Schützengruben wurde genommen und darauf von den Russen ein großer Ausfall auf dem linken Flügel der Victoria-Parallele gerichtet, welcher jedoch, da das französische Geschütz- und Gewehrfeuer in der dichten Masse große Verheerungen anrichtete, bald zurückgehen mußte. Bei dieser Gelegenheit wurde der Admiral Istomin, Commandeur der Vertheidigung der Festungstheile links, durch eine Kugel getödtet. Der Kampf um den Besitz der Schützengruben dauerte fort, und wurde dabei ohne viel Leute zu engagiren, stets Terrain gewonnen. Da versuchten die Russen in der Nacht vom 22. und 23. März einen allgemeinen Ausfall mit 15 Bataillonen unter Anführung des General Ehruleff. Zwei rechts und links der Redoute Ramschatka formirte Kolonnen stürzten mit Hurrah's auf die Sappenteten und zerstörten diese; aber bald zurückgewiesen warfen sie sich auf den linken Flügel der Parallele. Da sie auch hier nicht durchdringen konnten, stürmten sie auf den rechten Flügel der englischen Parallele, brachen hier durch und befanden sich nun im Rücken der französischen Linken, woselbst ein Handgemenge mit einem mörderischen Feuer vom Revers entstand. Der Francheegeneral Autemarre warf das 4te Bataillon der Fußjäger dorthin, so daß die Russen in der Flanke genommen, ohne Deckung, genöthigt waren sich zurückzuziehen. Gleichzeitig wurden noch um die Kräfte der Angreifer zu theilen, 2 kleine Ausfälle ohne weiteren Erfolg auf die englischen Parallelen ausgeführt.

Die Franzosen zählten 600 Tote und Verwundete, die Russen verloren an 2000 Mann, so daß der General Osten-Sacken einen Waffenstillstand zur Beerdigung der Toten u. nachsuchte. Von diesem Momente ab verzichteten die Russen auf fernere größere Angriffe auf der Seite des Malakoff, aber sie bekämpften den Fortgang der Arbeiten mit der äußersten Hartnäckigkeit durch kleine Angriffe, durch das Feuer ihrer Artillerie und aus den Schützengruben. Die vordersten Sappenteten, denen noch die rückwärtige Unterstützung fehlte, mußten dadurch zuweilen für eine Zeit lang verlassen werden, nichtsdestoweniger war Ende des Monat März die 2te Parallele vollendet und am 9. April war man mit einem an den Hang des Carenage-Ravins vorgeschobenen Waffenplatz bis auf 160 Schritt von der russischen Parallele herangekommen. Zum Schutze des Vorschreitens dieser Arbeiten und gegen Ausfälle wurde auf dem gegenüberliegenden Hange eine Batterie von 2 Stück 12übrigen Granatkanonen eingerichtet.

Obgleich die Feldgeschütze und die kleinen Mörser von 15 Centimeter unzweifelhaft eine gute Wirkung gegen die Schützengruben und Contreapprochen hervorbrachten, so hielt der General Bosquet doch eine Zuthellung von Berghaubißen zu demselben Zwecke für sehr zweckmäßig. Man brachte 4 Stück in die Parallele und legte sie theils in ihre Lafetten theils auf kleine Sandsackhaufen, so daß sie über die Brustwehr der Parallele wegfeuern konnten. Sie wurden mit nach den Entfernungen temperirten Zündern abgefeuert und thaten gute Dienste. Ein bemerkenswerther Umstand dabei, welcher sich mehrmals wiederholte, war, daß die Berghaubißen zu verschiedenen Malen das Strauchwerk an den Brustwehren der russischen Schützengruben entzündeten. Die Redoute Ramschatka war schon einerseits von den englischen Batterien, andererseits von der Batterie Nr. 1. auf dem rechten Flügel von der Seite gefaßt; es wurde nun noch in der Verlängerung ihrer Capitale in etwa 730 Schritt Entfernung die Nicoschettbatterie Nr. 7. mit 6 Haubißen zu 22 Centimeter erbaut, welche die langen Facen der Redoute und die Traversen nicoschettiren sollte, welchen Zweck sie vollständig erfüllte. Es wurden auch von verschiedenen Punkten des Angriffes große Kriegsraketen in die Stadt geschleudert, welche mehrere Feuersbrünste verursachten und die Communicationen und Transporte sehr unsicher machten.

Unterdessen wurden die Angriffsarbeiten auf dem linken Flügel gegen die Centralbastion weiter geführt und waren es auch hier die sich immer mehrenden Schützengruben, welche den Fortgang der Arbeit sehr genirten und da sie sich zu zusammenhängenden Werken ausbildeten, mit Sturm genommen werden mußten.

Die oben erwähnte auf dem Bergabhänge am äußersten rechten Flügel zur Bestreichung des großen Hafens erbaute Batterie Nr. 6. hatte die russische Flotte genöthigt ihren Ankerplatz zu verlassen und da ein Theil sich in der Nähe des Fort Paul flüchtete, so versuchte man sie mit den Mörsern von 32 Centimetern der Batterien Nr. 26. und 35. des Angriffs gegen das Mastbastion zu erreichen. Die Entfernung betrug 3700 bis 4000 Schritt: mit einer Ladung von 6 Kilogramm wurden die entsprechenden Schußweiten erreicht aber bei dem schädlichen Einfluß auf Geschütz und Bettung verzichtete man für die gewöhnlichen bronzenen Mörser auf derartige Versuche.

Sowohl bei dem großen oben erwähnten Ausfalle (in der Nacht vom 22. auf den 23. März) als auch beim weiteren Fortschreiten des Angriffs auf den Malakoff warfen die Batterien des ursprünglichen linken Angriffs Bomben, Granaten und Raketen auf die russischen Werke und die Stadt und gewährte ufo dem rechten Angriffe eine nachdrückliche Unterstützung.

Bei der energischen immer mit neuen Kräften auftretenden Verteidigung der Russen, sahen sich die Franzosen genöthigt die Zahl ihrer Batterien aufs neue zu vermehren. Auf dem äußersten linken Flügel bei dem alten genuesischen Fort wurde die früher hier dem Uebergewichte der Verteidigungsartillerie erlegene Batterie als Nr. 37. erneuert und mit 6 Kanonen von 30, 2 Granatkanonen von 80 und 4 türkischen Mörsern von 27 Centimeter armirt. Durch glückliche Benutzung des Terrains hinter einem Hügel eingeschnitten, widerstand sie jetzt vollständig und erfüllte ihren Zweck die gegenüberliegenden Werke der Quarantaine und das vorliegende Terrain unter Feuer zu halten. Sie schloß damit den die Südseite Sebastopols von der Quarantainebai ab bis zur Mündung der Tschernaja umgebenden Feuer-gürtel. Um das Feuer dieser Batterie gegen die Quarantainewerke zu kreuzen, wurde noch eine 2te Batterie Nr. 38., mehr rechts bei Nr. 28 b. von 8 Kanonen von 30, 2 Granatkanonen von 80 etablirt.

Zum Enfiliren der Lunette links des Centralbastions wurde noch eine Mischbatterie Nr. 39. von 2 Haubißen zu 22 Centimeter erbaut. Am Ostabhange des Schiffswerstravins in einer vollständig der Einsicht des Feindes entzogenen Vertiefung wurde noch eine Batterie für Kanonen von schwerem Kaliber eingerichtet, welche unter 35° Elevation mit größter Ladung theils gewöhnliche theils glühende Kugeln auf die Stadt, auf den Hafen, auf das Lager auf dem Nordplateau schleuderten. Die Zahl dieser Geschütze war zuletzt auf 15 gebracht und haben sie mit ihrem Schusse aufs Gerathewohl bis zu Ende der Belagerung gute Dienste geleistet.

Als auf diese Weise alle Vorbereitungen zu einem allgemeinen kräftigen Feuer getroffen waren, erließ General Canrobert einen die Anstrengungen und die Ausdauer der Spezialwaffen anerkennenden Tagesbefehl. Es befanden sich jetzt französischer Seite in Batterie:

Angriff rechts gegen den Malakoff: 54 Kanonen	}	92	Feuerschlünde.
17 Haubißen			
21 Mörser			
Angriff links gegen die Stadt: 151 Kanonen	}	296	desgl.
53 Haubißen			
92 Mörser			

Summa 388 Feuerschlünde.

Die Engländer hatten ihrerseits 130 bis 140 Feuerschlünde in Batterie, im Centrum ihres Angriffes gegen den großen Neban, rechts gegen den grünen Mamelon und den Malakoff, links gegen die Kasernenbatterien, das Mastbastion u. s. w.

Im Ganzen hatte also der Angreifer ungefähr 520 Feuerschlünde in Batterie, der Vertheidiger 1000 bis 1200 auf seinen Werken stehen. Von den 388 französischen Geschützen waren 84 von der Marine bedient, die übrigen 304 von der Landartillerie mit 1200 Hilfsmannschaften der Infanterie.

Einige Tage vor der allgemeinen Eröffnung des Feuers besichtigten der Commandeur der Artillerie und die betreffenden Artilleriegeneräle der Corps jede Batterie im Einzelnen; die Schußlinien und die beabsichtigte Wirkung wurden genau bestimmt. Hauptzweck blieb das Uebergewicht über die Vertheidigungsartillerie zu erlangen, damit die Sappeure ihre Annäherungsarbeiten vorzutreiben im Stande

wären, 2 Batterien hatten jedoch besondere Zwecke: Nr. 28. sollte eine Bresche in die krenelirte Mauer legen, Nr. 35. sollte die Communicationsbrücke zwischen der Stadt und der Schiffervorstadt zerstören. Die Batteriemagazine enthielten Pulver für 1½ Tag, die Centralmagazine für 3 Tage, die Reservemagazine im großen Park genügten für 15 Tage. Die Geschütze in den Batterien wurden ausgerüstet mit:

600 Schuß pro Kanon,
400 Granaten die Haubißen,
350 Bomben der Mörser.

Außerdem war noch eine Ergänzung der Projectile in der Nachbarschaft der Batterien und im großen Park bis zu 800 Kanonenkugeln, 600 Granaten und 500 Bomben pro Feuereschlund vorgesehen. Alle Batterien waren mit den erforderlichen Mannschaften besetzt. Das beabsichtigte allgemeine Feuern sollte an 14 Tage andauern, am ersten Tage sollte es jedoch besonders lebhaft sein, um sich das Uebergewicht über die Vertheidigung zu sichern, in 24 Stunden per Kanon 100 Schuß, per Haubiße und Mörser 80 Wurf. Da der Hauptzweck darin bestand das Vortreiben der Sappen zu ermöglichen, so sollten die betreffenden Commandeure beider Waffen sich dahin verständigen, dieses Ziel zu erreichen.

(Fortsetzung folgt.)

Veränderungen und Einrichtungen in dem Material und der Organisation der preuß. Artillerie.

I. Untersuchung des Pulvers bei der Abnahme aus Königlichen Fabriken.

Laut Verfügung vom 14. März 1858 ist das mittlere kubische Gewicht auf 56,50 μ (neuen Gewichts) mit einer Toleranz von $\pm 1,25$ Pfd. festgestellt.

II. Geschützröhre.

1) Unterm 18. Februar 1858 sind gußeiserne, 12- und 24pfündige gezogene Kanonenröhre zu Defensionszwecken und für den Belagerungstrain eingeführt.

2) Laut Verfügung vom 2. Januar 1858 ist die Instruktion über Revision und Abnahme neuer bronzener und eiserner Geschützröhre wie folgt, abgeändert:

- a. Die als abnehmbar erkannten Röhre werden mit der Bezeichnung „brauchbar“ den betreffenden Artillerie-Depots übergeben, und unterbleibt die früher gebräuchliche Klasseneintheilung der Röhre.
- b. Die zu der sub 2. erwähnten Instruktion gehörige Tabelle Nr. III. hat eine veränderte Fassung erhalten. Ueber die Brauchbarkeit eines Rohrs entscheiden die in der Tabelle Nr. III. enthaltenen, bezüglichen Toleranz-Angaben.

III. Rasseten, Proßen und Wagen.

1) Sämmtliche Achsfutter werden nicht mehr aus Einem Stück, sondern aus drei Theilen gefertigt, deren einer die obere Breite des

Achsfutters bildet, während die beiden andern als Seitenstücke stumpf dagegen geleimt sind.

2) Feld-Artillerie-Material von 1842.

- a. Laut Verfügung vom 28. Dezember 1857 werden an Proß- und Wagenlasten sämtliche Böden zum Schutz gegen Feuchtigkeit; eben so wie die Seitenwände, mit Anstrich versehen; die Böden des Hinterwagenlasten werden derart befestigt, daß die Längsrichtung der Fasern der dazu verwendeten Bretter die Mittellinie der Fahrzeuge kreuzt, so daß jedes dieser Bretter von den Bodenleisten an mehreren Punkten unterstützt wird.
- b. Nach einer Bestimmung vom 18. Januar 1858 wird jede unbrauchbare Laffete, welche nicht mit den im Mai 1857 angeordneten Verstärkungen der Laffeten versehen ist, mit 2 neuen Wänden der verstärkten Construction, unter Benutzung aller noch verwendbaren Beschläge der älteren Wände, versehen.
- c. Von den Abänderungen ist ein Blatt Text, geschlossen Ende Februar 1858, uebst Zeichnungen erschienen. Ein Blatt der letzteren enthält die Abänderung des 12pfündigen unteren Laffetenblechs, der Construction der Deichsel und der Anbringung der Quadrantentafel.
- d. Im Juli 1858 sind folgende Abänderungen eingetreten:
 - 1) Die Richtsohlen erhalten auf dem Bahublatt zu beiden Seiten eine eingeseilte, mit weißer Oelfarbe ausgestrichene und auf der linken Kante des Bahublatts heruntergehende Marke, um den Geschützröhren die horizontale Lage in der Laffete geben zu können.
 - 2) Sämmtliche Vorreiber zur Befestigung des Schanzzeugs und der Vorrathsfachen werden durch Knopfriemchen in derselben Art wie die Sperringe der Brusthaken, befestigt.
 - 3) Um das Verstocken des Reils der Deichsel und der Deichselarme da, wo sie an einander liegen, durch eindringende Feuchtigkeit zu verhüten, werden die Deichseln der im Gebrauch befindlichen Fahrzeuge von Zeit zu Zeit herausgenommen, damit die aneinander liegenden Holzflächen abtrocknen; außerdem sind letztere, so wie die Bolzenlöcher gut im Oelanstrich zu erhalten.

V. Mobilmachung der Feld-Artillerie.

Ausrüstung der Batterien und Kolonnen.

1) Die Kummfederketten scheiden aus den Vorrathsstücken der Batterien des Feld-Artillerie-Materials von 1842 ganz aus.

2) Die Vorrathsfattelbleche werden in geringerer Zahl, sowie ohne Nietlöcher, die erst im Gebrauchsfalle einzuschlagen sind, mitgeführt.

VI. Gebrauch der Artillerie bei Vertheidigung der Festungen.

Verhalten der Artillerie gegen den gewaltsamen Angriff.

Verhalten, wenn der Feind den gewaltsamen Angriff wagt, und während des Letzteren. — Das möglichste Zusammenhalten der Kräfte der Besatzung für den eigentlichen Zweck, die Vertheidigung und Behauptung des Hauptwalles, ist um so mehr erforderlich, je schwächer die Besatzung ist. Bei nicht zulässiger vollständiger Besatzung der vorgeschobenen Außenwerke, werden hauptsächlich die Reduits besetzt und behauptet um eine Verbauung des Feindes im Innern der die Reduits umgebenden Werke zu verhindern.

von Ciriary,
Prem.-Lieut. d. Artill. a. D.

IV.

Ansichten über die Geschütz-Verstärkung, welche in einer gegen den gewaltsamen Angriff armirten Festung, bei Entdeckung der ersten Belagerungs-Arbeiten eintreten soll.

Im Verein mit den bereits aufgestellten Streitmitteln hat diese Verstärkung den Zweck, das nahe Festsetzen des Feindes zu verhindern, die Vollendung seiner ersten Arbeiten, namentlich der Parallele zu erschweren.

Der Feind führt diese Arbeiten natürlich der Angriffsfront gegenüber aus und sie umfassen außerdem, ganz oder theilweise, die Nebenfront auf beiden Seiten.

Um die Geschützverstärkung in der Festung aufstellen zu können, muß demnach die Angriffsfront bekannt sein.

Der Verteidiger weiß aber fast nie, in welchem Maße dem Feinde die Verhältnisse der Festung bekannt sind, von welchen Suppositionen derselbe ausgeht.

Er kann deshalb die Verstärkung seiner Bewaffnung auch nicht in Folge von Vermuthungen und Voraussetzungen anordnen, welche er sich aus der genauen Kenntniß der eigenen Werke, der eigenen Hilfsmittel und des Vorterrains der Festung für die Wahl einer gewissen Angriffsfront gebildet hat.

Wie leicht man sich über die Festungsfront täuschen kann, welche der Feind zum Angriff wählt, davon geben die nachfolgenden Beispiele Zeugniß.

Scheinangriff im Fortgange der Belagerung zum wirklichen gemacht worden; wie z. B. vor Silistria 1829 (cfr. Anm. 2.)

Mit seltenen Ausnahmen wird daher die Verstärkung der Bewaffnung, einer bestimmten Front erst nach Entdeckung der Belagerungsarbeiten ausgeführt werden können.

Aufmerksamkeit der Belagerten und ihr Feuer auf sich. Sie machten gegen Tagesbruch einen Ausfall, wobei der Platzmajor Tillot tödtlich verwundet wurde. Die Franzosen waren am 27. sehr erstaunt, eine fertige Parallele vor sich zu sehen, wo sie gar keinen ernstlichen Angriff erwartet hatten.

- 2) Vor Cosel fuhren die Preußen 1745 Faschinen und Schanzkörbe gegen die obere Seite der Stadt, woselbst man auch hinter einem Damm am 30. August eine Mortierbatterie etablirte, um dem österreichischen Kommandanten Obersten Flandrini, glauben zu machen, daß man den Angriff von dieser Seite beabsichtige. Man bombardirte die Stadt am folgenden Tage noch von zwei andern Punkten aus, und eröffnete in der Nacht die Laufgräben an einer Seite, wo es dem General Walrave gelang, mit der ersten Parallele bis auf 200 Schritt von der Contrescarpe vorzugehen, und sie vollendet darzustellen, ohne nur einen einzigen Mann zu verlieren. Ein starker Wind, der den Schall von der Stadt abtrieb, wirkte vortheilhaft dafür, daß die Arbeit nicht entdeckt wurde. — Der eigentliche Angriff traf also auf der linken Seite der Ober, unterhalb der Stadt, gegen Bastion Ludwig, auf der rechten Seite von einer Batterie unterstützt. (Seydel pag. 319. und 320.)
- 3) 1757 vor Breslau. In der Nacht vom 12. zum 13. Dezember 1757 ließ Prinz Ferdinand den Nicolai-Kirchhof nehmen, darauf ein Stück Parallele aufwerfen, und eine Batterie zu 3 Kanonen bauen, um den Oesterreichern glauben zu machen, es sei Absicht, die Festung von dieser Seite anzugreifen. Inbessen eröffnete Oberst von Balby vom Ingenieur-Corps die erste Parallele am St. Moritz-Kirchhofe, und ging mit derselben bis gegen das Schweidnitzer Thor herum. (Seydel pag. 129.)
- 4) 1758 vor Schweidnitz. In der Nacht zum 2. April 1758 wurde die erste Parallele gegen das Galgen-Fort auf 450 Schritt eröffnet und eine Communication 1650 Schritt rückwärts, nebst zwei Flügel-Redouten durch den preussischen Ingenieur-Oberst von Balby eröffnet. Gleichzeitig geschah ein Scheinangriff gegen das Bögenfort. Erst nach Mitternacht entdeckte der Feind, daß gearbeitet wurde, that einige Stüßschüsse, die aber so lange es finster blieb, keine Wirkung hatten und richtete sein Feuer gegen den Scheinangriff, verwundete aber nur einen Mann. (Zielle pag. 51. und 52.)
- 5) 1807 vor Meisse. Die Franzosen hatten den Hauptangriff gegen die Stadtbefestigung und gegen die Front des Neustädter Thores zu richten beschloffen. Sie wußten aber die preussische Besatzung in der Art durch Schein-Manöver gegen das Fort Preußen zu täuschen, daß am Morgen des 2. März die Pa-

Wenn aber auch die Lage der feindlichen Depots, Parks 2c. immer noch Zweifel zwischen 2 bis 3 Fronten läßt, welche der Feind zum Angriff wählen möchte, so erwächst doch schon aus dieser Kenntniß dem Vertheidiger der Vortheil, seine Anordnungen gegen den förmlichen Angriff auf jene 2 bis 3 Fronten beschränken zu können, indem eine derselben als Angriffs- oder Collateral-Front dem förmlichen Angriff später entgegen wirken wird.

Die Streitmittel, mit welchen beabsichtigt wird, die Armirung zu verstärken, können demnach auf derjenigen Seite des Platzes zusammengestellt und zum Gebrauch bereit gehalten werden, welche durch jene Fronten eingeschlossen sind.

Sedenfalls wird aber sogleich die Zahl der Mörser zum Werfen von Leuchtugeln auf diesen Fronten vermehrt werden müssen.

Wenn bisher für jede der bezüglichen Festungsfronten Ein Erleuchtungsmörser bestimmt war und ganz angemessen auf der Mitte der Curtine stand, weil er von hier aus drei Kapitalen beherrschen konnte, auch am Tage einen freien Gebrauch zu andern Vertheidigungszwecken gestattete, so würden nunmehr bei Zwei Erleuchtungsmörsern für jede bedrohte Front, auf jeden in die Front sehenden Schulterpunkt ein solcher Mörser placirt werden müssen. (Siehe Leitfaden S. 862. pag. 662.)*

Man sollte glauben, die Entdeckung der ersten Belagerungs-Arbeiten müsse dem Vertheidiger ohne Schwierigkeit gelingen.

Die Kriegsgeschichte lehrt indessen, daß man leider nicht mit Sicherheit darauf rechnen könne, die Eröffnung der Belagerungs-Arbeiten zu entdecken.

So wurde die Eröffnung derselben nicht entdeckt:

1) vor Stralsund 1715. In der Nacht des 19. Oktober wurden die Laufgräben von zwei Seiten mit 3560 Arbeitern eröffnet. Der Graf von Wackerbart leitete den Angriff zur Rechten, General von Scholten

rallele gegen die angebeutete Front fast ganz vollendet war. (v. Schönning III. pag. 91.)

6) 1810 vor Tortosa. Man eröffnete die Laufgräben gegen das Fort Orleans, und wußte dadurch den Belagerten so zu fesseln, daß es möglich wurde, den wahren Angriff nur auf 213 Schritt vom gedeckten Weg entfernt, unbemerkt zu eröffnen.

*) Wo hier der „Leitfaden“ aufgeführt, wird darunter der Leitfaden zum Unterricht in der Artillerie für die Königl. preuß. Brigade-Schulen dieser Waffe, vom Jahre 1829 verstanden.

zur Linken. Erst mit anbrechendem Tage entdeckten die Schweden die bereits vollendete Parallele (Seydel II. pag. 236.);

2) vor Ingolstadt 1743 (Siehe vorstehend);

3) vor Cosel 1745 (Siehe vorstehend);

4) vor Namür 1746. In der Nacht vom 12. auf den 13. September wurden die Parallelen von der Seite von Bouge gegen die Front von St. Nicolas, das Fort Coquelet und vom linken Ufer der Maas gegen das Fort Viracht eröffnet, welches jedoch die Belagerten erst nach Anbruch des Tages bemerkten;

5) vor Wesel 1760. In der Nacht zum 11. Oktober wurden die Laufgräben eröffnet; die erste Parallele lag angeblich 150 Klafter vom gedeckten Wege. Die Arbeit ging in der Nacht ohne allen Verlust ab (Seydel pag. 451. II.);

6) vor Rosas 1808. Am 18. November Abends 8 Uhr wurden von den Franzosen die Laufgräben auf der Westseite der Citabelle 800 Schritt von den Werken derselben in einer Ausdehnung von 5000 Fuß eröffnet, und ohne daß es der Feind bemerkte, mit einer Batterie von 6 Mörsern beendet;

7) vor Badagoz 1811. Bei der zweiten Belagerung von Badagoz wurde die Eröffnung der Parallele in der Nacht vom 30. auf den 31. Mai erst mit Tagesanbruch entdeckt (Jones pag. 38.);

8) vor Badagoz 1812 wurde die Eröffnung der Laufgräben in der Nacht vom 17. zum 18. März auf der Entfernung von 192 Schritt erst nach Tagesanbruch entdeckt (Jones pag. 70.);

9) vor Torgan 1813 wurde in der Nacht zum 26. November die erste Parallele gegen das Fort Zinna eröffnet, die bedeutend lange Communication aufgeworfen und 2 Batterien und eine Redoute erbaut, ohne daß die Franzosen die Arbeit nur im Geringsten störten, und sie erst am folgenden Morgen mit Staunen bemerkten (v. Schönning III. pag. 386);

10) vor Wittenberg 1813 wurde in der Nacht zum 29. Dezember um 9 Uhr mit 1000 Mann die erste Parallele auf 345 Schritt gegen die Schloßfront in einer Länge von 1100 Schritt, nebst einer Communication von 1400 Schritt Länge, eröffnet, ohne daß die Franzosen diese Arbeiten entdeckten, welche wegen ihrer Nähe Erstaunen erregten;

11) vor Klein-Givet 1815 begann in der Nacht zum 10. September der Batteriebau und die Eröffnung der Laufgräben, ohne daß die

Franzosen das Geringste von der Arbeit gewahrt wurden (v. Bonin, pag. 573);

12) vor Longwy 1815 bemerkten die Franzosen erst beim Abmarsch der Arbeiter aus der Tranchée am Vormittage des 11. August um 11 Uhr, daß in der vergangenen Nacht eine Parallele und die dazu führende Communication auf derselben Stelle, wie bei der ersten Belagerung eröffnet worden war (v. Bonin pag. 584.);

13) vor Metziers 1815 wurde die erste Parallele am Abend des 8. August eröffnet, und diese Arbeit, wie auch der gleichzeitige Bau zweier Angriffsbatterien nicht entdeckt, obschon die in der Mitte der Parallele bei St. Julien vorgeschobenen Posten nicht 200 Schritt von den Arbeitern entfernt waren und die zur Deckung der Arbeit placirte Infanterie dicht mit ihnen zusammenstand.

14) vor Philippeville 1815. Die Tranchéen wurden in der Nacht vom 7. zum 8. August eröffnet. Der größtentheils felsige Boden stellte große Hindernisse entgegen, doch die Ausdauer der Truppen, die Ordnung und Stille mit der Alles vor sich ging, ließen den vorgehabten Zweck erreichen, ohne daß der Feind in der sehr dunklen Nacht die Arbeit entdeckte.

15) vor Pampelona 1823. In der Nacht vom 10. zum 11. September wurde die Tranchée gegen die Citabelle eröffnet. Ein heftiges Gewitter begünstigte diese Arbeit in dem Maße, daß sie von den Spaniern weder entdeckt noch gestört wurde.

Wenn auch die Dunkelheit der Nächte oder besondere Naturereignisse Gewitter zc. die Entdeckung der feindlichen Arbeiten ungewöhnlich erschwert haben mögen, so berechtigen diese Beispiele doch zu der Annahme, daß die Besatzung in diesen Festungen ihre Schuldigkeit nicht that.

Entweder war sie unzuverlässig, oder nachlässig und ohne Kenntniß ihres Dienstes.

Unkenntniß des Dienstes erzeugt aber allemal Indolenz in demselben.

Für den Artilleristen aber, zu dessen Beruf das Studium des Festungskrieges speziell gehört, werden diese Beispiele den Beweis liefern, wie unentbehrlich eine zuverlässige und thätige Infanterie und Kavallerie für die Vertheidigung fester Plätze sind.

Und selbst, wenn es der Wachsamkeit der Garnison gelingt, die Front zu entdecken, auf welcher der Feind seine Angriffs-Arbeiten unter-

nommen, so hat man sich, wie die Kriegsgeschichte gleichfalls lehrt, dennoch häufig über die Entfernung (den Ort) getäuscht auf welcher der Feind seine Angriffsarbeiten von der Festung begonnen.

Die Folge davon war, daß der Feind selbst in diesem Falle seine Arbeiten ohne Verlust beenden konnte.

So geschah es 1706 vor Menin, 1810 vor Leriba, 1815 vor Rocroy.

1) 1706 vor Menin. Der Kommandant (General Caraman) ließ alle Bewegungen im feindlichen Lager beobachten; als ihm die Anzeige von der Anstalt zur Eröffnung der Laufgräben einging, befahl er, in der Nacht Schildwachen aus dem gedeckten Wege bis auf 300 Schritt vorgehen zu lassen, die dort jede Annäherung des Feindes und die etwaige Arbeit beobachten, und davon sogleich Meldung machen sollten.

In der Nacht vom 4. zum 5. August wurden die Vorposten von ankommenden feindlichen Trupps bis in den gedeckten Weg zurückgetrieben. Die Belagerten meldeten jedoch erst um halb ein Uhr, daß sie arbeiten hörten; alsbald ließ der Kommandant ein heftiges Feuer von den Wällen mit Geschütz und aus dem gedeckten Wege mit kleinem Gewehr machen, und bis Anbruch des Tages ununterbrochen fortsetzen, wovon die Belagerer aber nur 20 Tote und 50 Verwundete hatten. Dieser geringe Verlust, bei einem unaufhörlichen Geschütz- und Gewehrfeuer, wäre unerklärbar, wenn man nicht bemerkte, daß die Belagerer die erste Parallele nur 125 Toisen von den Ballisaden des gedeckten Weges entfernt, eröffneten; daher die Belagerten, die Arbeiter in größerem Abstand glaubend, über sie hinwegschossen. (Seydel pag. 67. II.)

2) 1810 vor Leriba (p. 172. Archiv 7. f. 14. Bb. 1. Heft — 1842) wurden die Laufgräben auf 260 — 280 Metres vom Fuß des Hauptwalles eröffnet, ungeachtet die spanische Besatzung diese Arbeit erfahren hatte, viele Leuchtflugeln warf, und heftig mit Kartätschen feuerte. Die Besatzung rechnete darauf, daß die Belagerer ihre Arbeiten in größerer Entfernung, als eben gesagt, beginnen würden, irrten sich in derselben und schossen viel zu hoch, weshalb die Parallele mit sehr geringem Verlust zu Stande kam. (Archiv 1842 — 14. Bb. Seite 172.)

3) 1815 von Rocroy wurde in der Nacht zum 16. August die Parallele 150 Schritt vom gedeckten Weg eröffnet und hiermit der Bau von 5 Batterien verbunden. Das Getöse der englischen Munitionswagen welche zum Versorgen der Batterien mit Munition benutzt wurden, ver-

rieth zwar den Franzosen, daß gearbeitet wurde, und sie unterhielten ein heftiges Artillerie- und Kleingewehr-Feuer, entdeckten jedoch den eigentlichen Ort nicht, wo die Tranchée eröffnet war. Sie mußten denselben in größerer Entfernung glauben, denn die Kugeln gingen hoch über die Belagerer fort. (v. Bonin pag. 568.)

Unmöglich kann der völlige Mangel an Wirkung des Geschütz-Feuers aus der Festung gegen die Eröffnung der Belagerungsarbeiten allein darin gesucht werden, daß man die Entfernung irrthümlich schätzte, auf welcher der Feind arbeitet; — denn die bei allen Geschützkalibern vorhandenen immer noch großen Unterschiede in der Längenabweichung der Geschosse würden diesen Irrthum wenigstens schon einigermaßen haben ausgleichen müssen.

Der schlechte Erfolg muß deshalb vornämlich darin gesucht werden, daß man das Geschützfeuer nicht allein unter höchst ungünstigen Verhältnissen abgab, indem man vom Hauptwall aus bohrende Senkschüsse auf das Angriffsfeld that, hierzu vornämlich Kartätschen verwendete, die unter diesen Umständen vor dem Ziel zum größten Theil stecken blieben,*) und daß die Verstärkung der bisherigen Armirung nicht allein zu spät in Wirksamkeit trat, sondern auch in schweren Kalibern bestand, welche man in gleicher Weise, vom Hauptwall aus in Thätigkeit setzte.

Wir finden daher auch, daß die Eröffnung der Parallele, selbst wo sie entdeckt und in angemessener Entfernung beschossen wurde, fast immer ohne, oder höchstens mit geringen Verlusten**) für den Belagerer

*) Ein praktischer Versuch, welcher im Monat November 1850 in Raftatt vom Verfasser ausgeführt wurde, bestätigte diese Behauptung auf das Evidenteste.

**) Von der Masse der Beispiele für diese Behauptung mögen außer den bereits angeführten noch die folgenden hier einen Platz finden;

1) 1680 vor Neuhäusel ward die Tranchée am Abend des 11. Juli auf 700 Schritt eröffnet. Man verwendete zu diesen Arbeiten 3000 Mann, und erlitt, obschon das Geschütz von den Wällen ein sehr lebhaftes Feuer unterhielt, doch keinen wesentlichen Schaden.

2) 1807 vor Schweidnitz. Ungeachtet des mit Schnee bedeckten und gefrorenen Bodens eröffneten die Franzosen am 30. Januar die Laufgräben und trotz des anhaltenden Feuers aus der Festung ging diese Arbeit, so wie der Batteriebau und das Armiren so gut von Statten, daß am 3. Februar das Bombardement seinen Anfang nehmen konnte.

verbunden war, und daher nie ihr Zustandebringen verhindert wurde. Es kann daher wohl die weit verbreitete Lehre, die Geschütze des Hauptwallles vorzugsweise mit Geschützen auf hohen Rahmlaffeten (nach §. 864. auf Seite 663. des Leitfadens, und nach dem §. 882., pag. 768. des Leitfadens vom Jahre 1859) zu verstärken, und aus ihnen die Arbeiten des Feindes mit großen Kartätschen zu beschießen, nicht aus der Kriegserfahrung entnommen sein, und wir wollen in dem Nachstehenden den Versuch machen, eine Geschützverstärkung der ersten Bewaffnung herzustellen, welche insofern einen besseren Erfolg verspricht, als die Eröffnung der Laufgräbenarbeiten dem Belagerer mindestens nicht ohne bedeutenden Verlust gelingen kann, nachdem der Vertheidiger die Front entdeckt hat, auf welche der Feind diese Arbeiten unternimmt.

Gesetzt die Eröffnung der Belagerungs-Arbeiten werde beim Beginnen derselben entdeckt; die Entfernung, auf welche sie unternommen werde, richtig erkannt, so sind die natürlichsten Fragen, welche sich dem Vertheidiger aufdrängen:

- 1) Was kann mit den bereits aufgestellten Streitmitteln gegen die feindlichen Anlagen geschehen?
- 2) Welche Verstärkung können diese Streitmittel sogleich erhalten?

Bevor wir diese Fragen beantworten, wird es nothwendig, ein möglichst treues Bild von den Verhältnissen zu entwerfen, in welchen sich die Festung dem Feinde gegenüber befindet.

Die Festung ist gegen den gewaltsamen Angriff bewaffnet.

Leichte Rohrgeschütze, welche vorzugsweise mit Kartätschen feuern, vertheidigen den Hauptgraben, die Eingänge als die Brücken und Thore etc. Diese Geschütze feuern durch Scharten. Das beschränkte Gesichtsfeld, welches ihnen somit angewiesen, gestattet nicht, ihr Feuer

3) 1815 vor Hünningen wurden am Abend des 17. August die Laufgraben auf beiden Rheinufern unter Leitung des General Fashing eröffnet. Trotz des heftigen feindlichen Feuers hatten die 3400 Arbeiter mit wenigem Verlust sich bis zum anderen Morgen eingegraben.

4) 1815 vor Longwy (in der ersten Belagerung dieses Jahres). Den 2. Juli wurde von Mitternacht ab, mit Hilfe der Artilleristen, ein 200 Schritt vom Borwerk La Combe entfernter Laufgraben von 200 Schritt Länge, ungeachtet des Geschütz- und Wallmusketen-Feuers der Festung, aufgeworfen.

auf das Vorterrain zu verwenden. Von ihnen kann deshalb kein Gebrauch gegen die feindlichen Tranchée-Arbeiten gemacht werden. Für diesen Zweck bleiben vornämlich die Geschütze zu benutzen, welche zur Erleuchtung und zur Beherrschung des Vorterrains- und der auf dasselbe führenden Zugänge, (Avenüen, Hauptstraßen, Dämme, Defileen, Brücken, Landzungen) aufgestellt sind.

Zu ihnen treten wohl auch noch Geschütze, welche das Festsetzen des Feindes in Außenwerken zu verhindern haben, und in seltenen Fällen endlich einige schwere, welche aufgestellt waren, die Anlage der feindlichen Depots u. entfernter zu halten.

Die zur Beherrschung des vorliegenden Terrains bestimmten Geschütze stehen gewöhnlich in den ausspringenden Winkeln der Hauptwerke, oder solcher Außenwerke, welche eine selbstständige Bewaffnung erhalten haben, wo sich in der Regel Bänke für drei Piecen befinden müssen, welche als das Maximum ihrer Besetzung anzusehen sind. — Sie bestehen gewöhnlich aus 2—12klbigen Kanonen und einer 10klbigen Haubitze.

Zur Erleuchtung des Vorterrains müssen schwere Mörser benutzt werden, wegen der längeren Brennzeiten ihrer Leuchtflugeln und weil man dieselben auf größere Entfernungen zu werfen vermag.

Das sind für gewöhnliche Fälle die Geschütze, welche die Armirung gegen den gewaltsamen Angriff enthält, wenn das Terrain vor der Festung frei ist, und dem Feinde die Annäherung von mehreren Seiten erlaubt, seine Depots zu entfernt lagen, und Außenwerke weder eine selbstständige Armirung bedurften, noch zur Beherrschung ihres Innern besondere Geschütze erforderten.

Gegen die nächtlichen Unternehmungen des Feindes, welchen die Festung ausgesetzt ist, wird das hauptsächlichste Sicherungsmittel, die umsichtige und sorgfältige Bewachung des Vorterrains ausmachen.

Der Feind hat das weite Vorschieben unserer Truppen über das Glacis hinaus, bereits durch eine enge Einschließung zu verhindern gewußt. Der Besatzung des gedeckten Weges fällt somit die Bewachung des Vorterrains zu, wenn dieselbe auch nur noch wenige Außenposten halten kann.

In dieser Zeit wird es nur noch Ausfällen und Patrouillen gelingen, die feindliche Vorpostenkette zu durchdringen, um Nachrichten von

den Unternehmungen des Feindes einzubringen. Jedenfalls ist also der gedeckte Weg besetzt*) und zwar des Nachts stärker als am Tage, da sonst der engen Einschließung auch eine sehr nahe Eröffnung der Parallele folgen würde.

*) 1) In der Belagerung von Glas 1760 bemerkten die Oesterreicher, welche eine von den Preußen verlassene Flesche besetzt hatten, daß der gedeckte Weg nicht bewacht sei. Sie schlichen sich hinein und fanden die Schilbwachen eingeschlafen. Sofort befahl Laudon einem Bataillon der Trancheewacht dahin aufzubrechen, und ließ es durch 2 andere Bataillons unterstützen. Diese Truppen kamen ohne Hinderniß in den gedeckten Weg, brachten die Besatzung der Waffenplätze in Unordnung, und drangen péleméle mit ihnen in die Altstadt ein, was bekanntlich den Fall der Festung zur Folge hatte.

Ebenso ward 1761 die Escalade von Schweidnitz dadurch erleichtert, daß der gedeckte Weg, der Desertion wegen, unbesezt geblieben war, da die Hälfte der Garnison aus Ueberläufern und unsicheren Leuten bestand, denen der gedeckte Weg ein erwünschter Posten zum Durchgehen war.

2) Der Zweck der Bewachung des gedeckten Weges ist: Recognoscirungen und Ausfälle zu begünstigen, die Communication etc. zu bewachen. Dies geschieht durch eine Kette von Doppelposten, welche in der Nacht höchstens 30 Schritt auseinanderstehen dürfen. In jedem anspringenden Winkel wird ein solcher Posten stehen, in der Spitze des eingehenden Waffenplatzes ebenfalls ein Posten, und jeder lange Ast wird des Nachts 3 Posten erhalten müssen, so daß der gedeckte Weg einer bastionirten Front, welche ein Ravelin hat, etwa 13 solcher Doppelposten wird erhalten müssen, was einer Wache von $3 \times 13 = 39$ Mann entspricht. Zu derselben treten dann noch etwa 6 Mann, die zu Recognoscirungs- und Schleichpatrouillen bestimmt sind und die benötigten Chargen. Die Besatzung des gedeckten Weges besteht demnach für die Nacht aus etwa 1 Offizier, 3 Unteroffizieren, 45 Mann, Summa 49 Köpfe.

Da man aber seit der engen Einschließung, jede Nacht den Uebergang zum förmlichen Angriff erwarten kann, so muß auch jedes Ravelin eine Besatzung erhalten, um zu verhindern, daß der Feind dessen fortificatorische Verstärkungsmittel zerstört, was er des Nachts wohl wagen könnte.

Die Besatzung des Ravelins ist ähnlich aus der Zahl der Posten zu berechnen und wird hier mindestens bei 4 Posten — 12 Mann, nebst einem Unteroffizier betragen, wird dann aber stärker sein müssen, wenn das Ravelin eine Hauptcommunication enthält.

3) Ist die Infanterie-Besatzung der Festung mit dem Zündnadelgewehr bewaffnet, so wird die Besatzung des gedeckten Weges gegen die entdeckte Eröffnung der feindlichen Angriffsarbeiten sogleich ihr Feuer eröffnen müssen, das bis zu 700 Schritt hin vermögend ist, die feindliche Unternehmung zu stören, und so-

Es ist Nacht!

Von der Dunkelheit begünstigt, stellt der Feind seine Arbeiter hinter den Soutiens seiner Vorpostenkette an, die Arbeit zu beginnen.

Das unvermeidliche Geräusch, das eine so große Menge Arbeiter verursachen; das Klappern ihrer Werkzeuge u. wird von den Schleichpatrouillen der Festung vernommen.

Die Arbeit ist entdeckt!

Bis die Meldung in die Festung an den Kommandanten gelangt, darüber vergeht mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde, während welcher der Feind sich ohne Störung eingraben kann.

Die Festung hat keine decidirte Angriffsfront. Dieselbe Meldung ist von drei angrenzenden Fronten eingegangen.

Der Kommandant vergleicht diese Rapporte, er combinirt sie mit dem Anzeichen, welche der Feind durch Lage seiner Depots, Reconoscirung u. für die Wahl der Angriffsfront schon früher gegeben hat.

Sein Entschluß ist schnell gefaßt, er befiehlt auf allen drei Fronten das Werfen von Leuchtkugeln.

Zehn Minuten darauf sind von jeder Front per Mörser drei Würfe um so sicher den Ort zu entdecken, auf welchem der Feind arbeitet.*)

mit ein neues Moment von der größten Wichtigkeit für die Vertheidigung darbietet.

Es kann hierbei das Verhalten dieser Infanterie nicht unerörtert bleiben.

Selbst im Falle die Besatzung des gedeckten Weges nicht mehr im Stande wäre, Außenposten auf dem Vorterrain zu halten, würde sie doch nicht ohne Weiteres in jeder Nacht, während der Verennung ein ununterbrochenes Feuer unterhalten dürfen.

Einestheils würde es alle noch möglichen Patrouillen gegen den Feind behindern, gegen die Vorpostenkette des Feindes, welche gedeckt aufgestellt, oder sich eingegraben hat, wenig effectuiren, und weniger als Zeichen der Wachsamkeit, als vielmehr als ein Beweis der Bekommenheit angesehen werden, die durch Betäubung erträglicher zu machen gesucht wird.

Was aber die Hauptsache bleibt, das Getralle begünstigt den Anmarsch des Feindes im Falle derselbe einen Ueberfall oder einen gewaltsamen Angriff (Escalade und Sturm) beabsichtigt, wie dies 1761 vor Schweidnitz der Fall war. (Seydel pag. 474.)

*) Wie nöthig dies ist, beweiset z. B. die Belagerung von Rocroy 1815. Die Franzosen warfen Leuchtkugeln, diese gingen aber 800 Schritt weit. Der Belagerer stand aber nur 300 Schritt vor der Festung, und blieb deshalb unentdeckt. (Archiv pag. 276. 1835. I. 1.)

Alle Leuchtflugeln fallen glücklich, keine in eine Terrainfalte, hinter ein Gebüsch ꝛc. Sie brennen glücklicherweise alle achtzehn.

Nun erst erhält man Gewißheit, daß der Feind arbeitet, und auf welchen Fronten dies geschieht.

Da eine genaue Kenntniß des Terrains bei dem Vertheidiger vorausgesetzt werden muß, so wird er selbst beim Schein der Leuchtflugeln die Entfernungen leicht beurtheilen können, auf welchen der Feind vor der Festung arbeitet.

Ein Scheinangriff sei nicht zu befürchten. Indessen ist aber wieder $\frac{1}{4}$ Stunde vergangen, schlecht gerechnet also eine halbe Stunde, seit die Arbeit entdeckt wurde.

Das Kartätschfeuer der auf den Hauptwall über Bank feuernden Kanonen soll ungesäumt beginnen; die Haubitzen sollen mit kleinen Ladungen rollen. (Leitfaden pag. 667. §. 871.)

Das Letztere geschieht! — Warum beginnt nicht das Kartätschfeuer der Kanonen? Weil der gedeckte Weg noch mit Truppen besetzt ist!

Aber warum gab das Werfen der Leuchtflugeln nicht das Zeichen, den gedeckten Weg eiligst zu räumen?

Weil es während der Verrennung, namentlich aber seit der engen Einschließung, schon vielfach als Hilfsmittel benutzt wurde, sich über die Entdeckung erwarteter oder befürchteter Angriffs-Unternehmungen Sicherheit zu verschaffen. Weil also schon öfters Leuchtflugeln geworfen wurden, ohne daß sie das Signal zur Räumung des gedeckten Weges abgeben durften.

Es bleibt also nichts anderes übrig, als die Besatzung des gedeckten Weges abzurufen, abzulösen. Die Nacht erschwert dies Geschäft ungemein, es wird allermindestens $\frac{1}{4}$ Stunde Zeit kosten.

Somit sind seit der Entdeckung der Arbeit schon volle $\frac{1}{4}$ Stunden verflossen, ehe nur das Kartätschfeuer vom Hauptwall beginnen kann.

Ist der Boden des Vorterrains dem Eingraben nicht geradezu ganz unglücklich, nicht steinig oder nicht hart gefroren; so haben sich die feindlichen Arbeiter in Zeit von $\frac{1}{4}$ Stunden so tief eingegraben, schon so viel Erde vor sich, um gegen die geringe Wirkung des Kartätschfeuers vom Hauptwall gedeckt zu sein.

Weshalb soll dies Kartätschfeuer aber geringe Wirkung haben; da doch die erforderliche Feuerrichtung bei der Erhellung von Leuchtflu-

geln gewonnen ist; man auch die größeren Kartätschenforten anwenden kann?

Weil:

1) die auf dem Hauptwall stehenden Geschütze von der Höhe nach der Tiefe herabschießen*), das Vorterrain mit ihren Geschossen also bohrend treffen. Deshalb gehen schon alle Kartätschflugeln verloren, welche vor dem Ziel einen Aufschlag machen, und auf der Ebene mit einem Brecher getroffen haben würden, was etwa die halbe Anzahl derselben ausmachen dürfte. Diese bleiben im Hauptgraben, wenn derselbe nicht sehr schmal ist, und im gedeckten Wege stecken und eben deshalb war es unerlässlich, den gedeckten Weg vor Beginn des Feuers zu räumen;

2) weil überhaupt nur sehr wenige Geschütze des Hauptwalles die verhältnißmäßig sehr große Ausdehnung beschießen, welche die feindlichen Arbeiten einnehmen.

Umfaßt die Parallele wie gewöhnlich eine Festungsfront und zu jeder Seite derselben eine Collateralfront, so würden gemäß der erwähnten Armirung, vom Hauptwall höchstens nur 6 Kanonen, 3 Haubitzen und 6 Mörser dieselbe unter Feuer nehmen, die 6 Kanonen aber nur allein die ganze Ausdehnung mit Kartätschen beschießen können.

Wenn daher dem Kartätschfeuer aus den Geschützen des Hauptwalles in dem vorliegenden Falle der große Werth abgesprochen werden muß, den die Schriftsteller demselben beizumessen pflegen, weil es nur eine sehr geringe Wirkung gegen die Eröffnung der Laufgräben hat, auch nur spät eröffnet werden kann, und weil es zu allen Zeiten der Vertheidigung des gedeckten Weges, und die Communication auf demselben behindert, so müssen wir ihm da seinen vollen Werth belassen, wo es gegen den gewaltamen Angriff überhaupt, und namentlich gegen die gewaltsame Krönung des gedeckten Weges in Anwendung gebracht wird.

*) Welchen geringen Werth Soldaten von praktischer Kriegserfahrung den Senkschüssen beilegen, das bezeugt die kühne Idee Rogniat's, zu Folge deren er den Hauptangriff auf Tortosa (1810 und 1811) gegen die südliche Front dieses Platzes, von Bastion Santa Cruz bis zum Halbbastion St. Peter am Ebro wählte, obschon derselbe im Ebrothale unter dem Feuer der Werke auf den Höhen, namentlich des Fort Orleans, geführt werden mußte.

Die erste Frage.

„Was kann mit den bereits aufgestellten Streitmitteln
„gegen die feindlichen Anlagen geschehen?“

wird in Folge der vorgeführten Beurtheilung dahin beantwortet werden müssen, daß die Geschütze des Hauptwalles in dem bezüglichen Zeitpunkt nicht mit Kartätschen, wohl aber mit Kugeln, Schrapnels und Granaten werden feuern müssen.

Was das Schrapnelfeuer anbelangt, so fordert das Stationaire der Gefechtsmomente des Festungskrieges zur Anwendung der Schrapnels besonders auf. Leider ist aber dieses Geschosß bis jetzt noch nicht für alle schweren Festungs-Geschütze eingeführt, und das Experimentiren dürfte in solchen Momenten nicht gerathen sein. Seine Anwendung des Nachts möchte überdies auch einigen Schwierigkeiten unterliegen, und ein glänzender Erfolg um so weniger zu erwarten stehen, als die Tranchée-Arbeiter ein Ziel von geringer Tiefe bieten, dem der unmittelbare Zusammenhang fehlt.

„Wie sollen die Geschütze des Hauptwalles sich denn nun
„aber verhalten?“

Wenn man den Grundsatz festhält: daß jedes Geschütz während eines Angriffes vollauf zu thun hat, eine Aufgabe zu erfüllen, ein Ziel zu beschießen, so haben die Geschütze des Hauptwalles ihr Feuer in folgender Art zu verwenden:

1) Die Erleuchtungsmörser fahren fort, von Zeit zu Zeit Leuchtflugeln zu werfen, um das Vorterrain zu erhellen, und somit allen Geschützen einen Anhalt für die Feuernrichtung zu gestatten.

2) Die Haubitzen in den Spitzen der Bastione rollen Granaten mit schwachen Ladungen auf den Kapitalen, gegen die in dieser Richtung befindlichen Communicationen auf welchen sich die feindlichen Transporte an Material, die Arbeiter und die Tranchée-Wachen bewegen.

3) Wo Zugänge (Avenuen) vorhanden, welche der Feind auf dem Vorterrain passiren muß, werden die für diesen Zweck aufgestellten Geschütze, diese unter ihr Kugel- oder Granat-Feuer zu nehmen haben.

4) Die Kanonen auf den Facen der Bastione, zunächst der Spitze, werden ihr Kugelfeuer gegen die Punkte richten, welche bei Erhellung durch die Leuchtflugeln, als solche erkannt werden, auf denen die Ansammlung von Arbeiteru den Bau der Batterien oder der Flügel-Redouten (Epaulements für Kavallerie) erwarten läßt.

Alle Geschütze bedienen sich des Kollschusses oder Kollwurfes.

Wo die Beschaffenheit des Terrains, der Anwendung des Kollschusses und Kollwurfes entgegensteht, muß natürlich der Bogenschuß und hohe Bogenwurf an deren Stelle treten.

In diesem Falle wird man dahin trachten müssen, mittelst geworfener Leuchtflugeln, die wahren Entfernungen der Zielobjecte zu ermitteln, und auf namhafte Erfolge freilich verzichten müssen.

Das Feuer dieser Geschütze wird bis zum Anbruch des Tages unterhalten. Jedes Geschütz wird (nach Leitfaden pag. 397. §. 567.) demnach in einer Stunde 10 bis 12 Schuß zu thun vermögen; also etwa in 5 Minuten Einen Schuß. Nach Seite 668. §. 873. des Leitfadens ist es hinreichend, gegen die entdeckte Arbeit etwa alle $\frac{1}{4}$ Stunde einen Schuß zu thun.

Wenn daher das Feuer dieser Geschütze auch zu Anfange so schnell unterhalten bleibt, wie es schwere Festungsgeschütze vermögen, so wird es doch nach Verlauf von $\frac{1}{2}$ Stunde auf das angegebene Maaß herabgesetzt werden müssen.

Da jetzt nur noch 10 Kugel-Kartuschen, resp. für jedes Geschütz im Wallkasten vorhanden sind (Leitfaden pag. 657. §. 853.), so wird diese Munition noch im Laufe der Nacht ersetzt werden müssen.

Gehen wir nun zur 2. Frage über.

„Welche Verstärkung können diese Streitmittel sogleich
„erhalten?“

Ist es auch wirklich gelungen, die Eröffnung der Laufgräben zu entdecken, und mittelst geworfener Leuchtflugeln den Ort zu erforschen, auf welchem gearbeitet wird, so ist man hierdurch immer noch nicht in den Stand gesetzt, einen Scheinangriff von einem wirklichen unterscheiden zu können, und ein förmliches Recognosciren der Arbeiten werden die Deckungstruppen des Feindes wohl zu verhüten wissen.

Wenn ein in der Nacht unternommener Ausfall nicht Aufklärung über den wahren Angriffspunkt giebt, so wird darüber erst jeder Zweifel schwinden, sobald der Anbruch des Tages erlaubt, die feindliche Laufgraben-Arbeit und den Bau der Angriffs-Batterien zu übersehen, da der Feind durch diese Anlagen die Angriffsfront unverkennbar bezeichnet. Deshalb wird sich die in der Nacht noch ausführbare Armirung, nicht allein auf die nothwendigsten, sondern auch nur auf solche Be-

waffnungsmittel erstrecken dürfen, welche schnell in Wirksamkeit zu setzen sind, ohne schwieriger Vorbereitungen und zahlreicher Arbeitskräfte zu bedürfen.

Wie bereits in der Einleitung dieser Ansichten berührt, war dem Vertheidiger vor Entdeckung der Belagerungsarbeiten aus der Lage der Depots, Parks &c. der Vortheil erwachsen, wenn auch nicht die Angriffsfront, so doch mit ziemlicher Bestimmtheit die Seite der Festung zu kennen, von welcher her, ihr der förmliche Angriff droht.

Es können demnach die Streitmittel zur erwähnten Verstärkung bereits auf dieser Seite zusammengebracht, zur Verwendung bereit gehalten, und mittelst Bespannung sofort auf die Punkte ihrer Aufstellung geführt werden.

Die schnellste, und für den Augenblick erfolgreichste Verstärkung der Bewaffnung wird am angemessensten durch Wurfgeschütze (Mörser) bewirkt werden.

Sie werden gegen den Bau der Flügel-Redouten und Angriffs-Batterien des Feindes wirken, und damit sie das am Tage zu erwartende Feuer der feindlichen Geschütze von den angegriffenen Hauptwerken ableiten, so müssen sie vereinzelt auf den Nebenwerken aufgestellt werden. Die Courtinen, der gedeckte Weg, ja selbst die Gräben*) werden passende Aufstellungspunkte ergeben.

Bei der erweiterten Wirkungs-Sphäre des 7^udigigen Mörsers, ist dieses Kaliber für den vorstehenden Zweck vollkommen ausreichend.

Es bleibt aber außerdem erforderlich, gegen die feindlichen Arbeiter und Bedeckungstruppen ein heftiges Kartätschfeuer zu eröffnen, bevor sich jene völlig eingegraben haben.

Das Kartätschfeuer kann aber nicht vom Hauptwall aus erfolgen.

Dies führt unwillkürlich dazu, dasselbe nach §. 864. auf Seite 663. des Leitfadens vom gedeckten Wege**) ausgehen zu lassen. Sobald da-

*) Bei nassen Gräben stellt man diese Mörser auf Prahme (Pletten) wie die Franzosen dies 1813 in Wittenberg machten.

**) 1689 in der Vertheidigung von Mainz durch die Franzosen ließ General-Lieutenant d'Uzelles gleich nach Eröffnung der Laufgräben in den auspringenden Winkeln des gedeckten Weges Feldstücke auffahren, weil an der Abrundung der Contre-Escarpe nur schmale Treppen angebracht waren, mithin die Geschütze aufgezogen werden mußten. Dieser Gebrauch von Feldgeschützen galt zu jener Zeit als eine Neuerung. (pag. 149. Destr. Mit.-Zeitschr. 1848. 2. Heft.)

her beim Schein der Leuchtflugeln die Fronten erkannt sind, auf welchen der Feind arbeitet, beginnt ungesäumt das Kugel- und Granatfeuer des Hauptwalles.

Aber gleichzeitig wird der gedeckte Weg mit 6½-digen Kanonen und 7½-digen Haubitzen besetzt, welche bespannt in Bereitschaft standen.

Ebenso wird die Spitze jedes Ravelins, welches die Angriffsfront übersieht, mit einer 7½-digen Haubitze besetzt, um die vorliegende Kapitale mit Kollwürfen zu beherrschen.

Diese leichten Geschützkaliber bedürfen keiner Holzbettungen, sondern können ohne Vorbereitung auf den berasteten Boden oder den geschlagenen Steinbettungen aufgestellt werden.

Zum Kartätschfeuer werden die Kanonen des gedeckten Weges vorzugsweise in den ausspringenden Winkeln, auf die vorhandenen Geschützbänke gestellt. Sollten diese fehlen, so werden sie hier durch 7½-dige Haubitzen ersetzt, welche Granaten rollen.

Die 7½-digen Haubitzen kommen in die eingehenden Waffenplätze.

Sie rollen mit Granaten, da ihr Kartätschfeuer bei der zurückgezogenen Lage dieser Waffenplätze in der Nacht die Besatzung der ausgehenden Winkel gefährden könnte. Die 7½-digen Mörser, auf den langen Zweigen des gedeckten Weges aufgestellt, richten ihre Bombenwürfe gegen die Baupläze der Batterien, Redouten zc.

Aus dieser Armirung des gedeckten Weges erwächst dem Feuer des Hauptwalles ein namhafter Zuwachs auf das Angriffsterrain, und dasselbe wird dadurch auf allen Punkten seiner ganzen Ausdehnung unter Feuer gesetzt sein. *)

Der französische Kommandant von Landau, General Laubanie legte 1704 nach Erklärung der Angriffsfront im gedeckten Wege Batterien an, mit welchen er die Laufgräben auch in der Nacht beschoß. Um Pulver zu sparen und der Munitions-Verschwendung vorzubeugen, befahl er hierzu nicht die großen, sondern die kleinen Geschützkaliber zu verwenden. (Seydel pag. 53. II.)

*) Selbstredend muß vorausgesetzt werden, wie sowohl das Commandement der Festungswerke, wie auch das Vorterrain des Platzes innerhalb seiner Rayons regulirt ist. Sonst bleibt auch dieses rasante Feuer auf das Vorterrain ohne Wirkung.

Ueber das Reguliren des Vorterrains siehe p. 28. a) Arbeiten der Fortifikation, welche auf die Wirkung des Geschützes influiren, in der von mir 1849 bei Mittler erschienenen Schrift „Die Vertheidigung der Festungen. Eine artilleristische Studie.“

Jedenfalls wird diese Armirung des gedeckten Weges mit in Bereitschaft stehenden bespannten leichten Geschützen nicht mehr Zeit erfordern, als die Räumung desselben von seiner Besatzung. Die Aufstellung selbst wie die Eröffnung des Feuers dieser Geschütze, kann sofort eintreten, ohne die Räumung des gedeckten Weges abzuwarten. Die Besatzung desselben kann gegentheils zur weiteren Sicherung auf ihren Posten verbleiben.

Ist sie mit Zündnadel- oder Thouvenin'schen- oder Minié-Gewehren bewaffnet, so wird sie hier, vermöge der erweiterten Wirkungssphäre und Trefffähigkeit dieser Gewehre, im Stande sein, selbst vor Eröffnung des Geschützfeuers schon mit Erfolg der feindlichen Absicht entgegen zu treten.

Die zur Verstärkung gewählten Geschützkaliber sind sämtlich ebenso beweglich wie Feldgeschütze, und die zu ihrer Aufstellung verwendeten Arbeitskräfte und Zeit kommen deshalb kaum in Betracht, wenn der Feind auch nur einen Scheinangriff unternommen haben sollte.

Dies Armiren des gedeckten Weges schreibt übrigens schon die Ordre des großen Königs vom 3. Mai 1768 vor.

Es heißt in derselben wörtlich:

„Das erste so der Offizier von der Artillerie zu thun hat, ist, „den bedeckten Weg, wo der Feind seine Attaquen machen will, mit „6 U. bigen und 3 U. bigen Kanons zu besetzen. Alle Nacht müssen „allda ganz schwache Patrouillen Kavallerie heraus, um avertirt zu „werden. Vor die Angels der Glacis müssen Unteroffiziers mit 2 „bis 3 Mann detachiret sein; wenn sie das geringste Lärm oder „Gepolter gewahr werden, zu avertiren. Ist nun das Mindeste „daraus zu vermuthen, daß die Tranchée allda geöffnet wird, so „muß aus den Kanons, so im bedeckten Wege stehen, beständig ge- „schossen werden. Es könnte auch sein, daß der Feind falschen „Alarm machte, durch die ausgeschiedten Patrouillen aber kann doch „der Rapport nicht fehlen, den Ort der Attaque zu wissen. Wäre „es, daß die Tranchée, 800 oder 600 Schritt von der Festung ge- „öffnet würde, muß mit Kartätschen aus den 6 U. bigen Kanons ge- „feuert und durch dieses Feu rasant die Arbeiter sehr beschos- „sen und an ihrer Arbeit behindert werden, so würde die „Parallele die erste Nacht nicht zu Stande kommen können. Auf

„eben die Art muß die folgende Nacht continuiret werden. Hat sich
 „nun der Feind decouvriret und die Tranchee'n geöffnet, so müssen
 „Schießcharten in die Werke eingeschnitten und das Geschütz aufge-
 „führt werden, sowohl 12 Udiges als 24 Udiges Kanons.

„Wenn der Feind zur zweiten Parallele zu öffnen schreitet,
 „wird alles dasjenige, was bereits, wenn der Feind die erste Pa-
 „rallele eröffnet, deutlich gesagt, observiret. Wenn Ausfälle ge-
 „macht werden, so ordinaire rechts oder links der Attaque geschehen,
 „so ist zu observiren, daß ordinaire die Kanons von den Batterien
 „der Festungswerke gleich gelöst, und vorhero der bedeckte Weg,
 „wo der Ausfall geschieht, des Abends vorhero stark mit Kanons
 „besetzt werde. Denn alle Ausfälle sind nicht glücklich und wenn
 „die Truppen, so den Ausfall gethan haben, sich geschwinde zurücke
 „ziehen müssen, und der bedeckte Weg stark mit Kanons besetzt sind,
 „so mit Kartätschen geladen sind, so können die Truppen, so den
 „Ausfall thun, sich sicher nach die Stadt ziehen und durch das Kar-
 „tättschenfeuer der Feind abgehalten werden, zu verfolgen.“

Aus dem Angeführten resultirt zur Genüge die Pflicht des Ar-
 tillerie-Offiziers des Platzes, schon im Frieden die Orte im gedeckten
 Wege zu bestimmen, auf welchen derselbe spätestens bei der fortificatori-
 schen Armirung mit Geschütz-Bänken (Stück-Bänken) versehen werden
 muß. Diese Bänke müssen entweder so hoch sein, daß ohne Weiteres
 über die Pallisaden gefeuert werden kann, oder die Pallisaden vor diesen
 Bänken müssen zum Umklappen eingerichtet werden. — Damit diese
 Geschütz-Bänke der Infanterie nicht hinderlich sind, welche die Feuerlinie
 des gedeckten Weges besetzen soll, müssen sie hinreichend von der Brust-
 wehr abgerückt stehen.

Werden diese Bänke in späteren Stadien der Belagerung der Ver-
 theidigung nachtheilig, so kann man sie, wie auch die Traversen, ent-
 weder fortsprengen oder zerstören. Letzteres geschah z. B. in der Nacht
 zum 4. Dezember 1813 im Fort Zinna der Festung Torgau, als die
 Franzosen den gedeckten Weg nicht länger vertheidigen konnten. (Siehe
 Archiv. 12. Band pag. 212.)

„Wird das Kartättschenfeuer dieser leichten Rohrgeschütze
 „auch den erwarteten Erfolg haben?“

Das haben wir jetzt zu beurtheilen.

Schon mehrfache Belagerungen der älteren Zeit (Cosel 1745, Schweidnitz 1758 2c.) wie auch die französischen Belagerungen in Spanien, und die preussischen vom Jahre 1815 haben genügende Beweise geliefert, daß der Feind die Eröffnung seiner Laufgräben der Festung näher bringen kann als 800 Schritt, ohne hieraus besondere Nachtheile befürchten zu müssen.

Bei einer sorgfältigen und engen Einschließung der Festung, welche wir voraussetzen mußten, wird der unternehmende Feind seine erste Parallele kaum mehr als 600 Schritt entfernt gehalten haben.

Die in den ausspringenden Winkeln des gedeckten Weges, so nahe, als es nur die Befestigung gestattet, an den Feind vorgeschobenen 6 \mathcal{L} -digen Kanonen, geben somit ihr Kartätschfeuer auf höchstens 600 Schritt ab. Sie bestreichen das Angriffs-Terrain rasant, und wenn 2 volle Stunden dazu gehören sollen, bis daß der Laufgraben die Arbeiter völlig deckt, so würden dieselben eine Stunde dem wirksamen Kartätsch- und Kugel-Feuer ausgesetzt bleiben können; außerdem aber das Granat-, Kugel- und Bomben-Feuer der übrigen Geschütze auszuhalten haben.

Sollte man aber glauben, auch an diesem Erfolge zweifeln zu müssen, so wird man wenigstens einräumen, daß das Kartätschfeuer dieser Geschütze jedenfalls davon zurückbringen wird, seine Parallele, in noch größerer Nähe zu eröffnen, oder aus derselben noch in dieser Nacht vorwärts zu debouchiren.

Da die Schrapnels auf 600 Schritt sowohl bei dem 6 \mathcal{L} -der, als auch bei der 7 \mathcal{L} -digen Haubitze, auf den Uebungsplätzen und bei Tage eine bedeutend höhere Anzahl von Treffern ergeben haben, wie die 6löthigen Kartätschen, so erscheint es vortheilhafter, sich in dem beregten Falle der Schrapnels zu bedienen.

Die Nacht gestattet aber keine Correcturen, macht auch leicht eine Verwechslung des Zünders 2c. möglich.

Man wird daher wohl gut thun, hier die einfachere Schußart, also die Kartätschen zu gebrauchen, und die geringere Trefferzahl durch die größere Schnelligkeit des Kartätschfeuers ersetzen können. Sollte aber auch der Feind die Parallele auf 800 Schritt eröffnet haben, so wird das Kartätschfeuer der 6 \mathcal{L} -digen Kanonen ihm noch Abbruch thun.

„Wie lange sollen die Kanonen des gedeckten Weges mit „Kartätschen feuern?“

Der Feind arbeite allerhöchstens $\frac{1}{2}$ Stunde, ehe das Kartätschfeuer seinen Anfang nimmt, wenn nämlich die Eröffnung der Parallele, wie wir annehmen, sofort entdeckt wurde.

Um gegen das Kartätschfeuer gesichert zu sein, wird der feindliche Arbeiter einschließlich der Zeit zu seiner Anstellung bei der gewöhnlichen Bodenbeschaffenheit höchstens 1 Stunde bedürfen.

Hiernach würden wir noch $\frac{1}{2}$ Stunde dies Feuer unterhalten müssen.

Thut jeder 6 Uder in der Minute 2 Schuß (Leitfaden pag. 397.) so würde er in einer $\frac{1}{2}$ Stunde oder in 30 Minuten 60 Schuß thun können.

Bedenkt man aber, daß die Wirkung unseres Kartätschfeuers in jeder Viertelstunde in dem Maaße abnimmt, als der Feind mehr Deckung erhält, und daß der bedeutende Munitionsverbrauch hiermit in keinem richtigen Verhältniß steht, so erscheint es gerechtfertigt, jedes Kanon höchstens für die Dauer eines viertelstündigen Feuers mit 20 Kartätschen auszurüsten.

Hierauf gehen auch die 6 U. d. Kanonen zum langsamen Kollschuß über, welchen sie bis zum Anbruch des Tages fortsetzen, wozu sie höchstens 40 Kugelschuß (bei den kurzen Sommernächten) verbrauchen dürften.

„Wie lange wird der gedeckte Weg in dieser Art armirt
„bleiben können?“

Mit der Eröffnung der ersten Parallele, der Communication rückwärts derselben, und den Bau der Flügelsicherungen wird der Feind in der ersten Nacht höchstens im Stande sein, den Bau seiner Wurf- und Enfilir-Batterien zu beginnen. Selbst das wird ihm aber nur in dem Falle möglich werden, wenn diese Batterien von der Parallele getrennt liegen, und das Terrain ihren Bau selbst begünstigt. Schon zu diesen gleichzeitigen Arbeiten wird der Bedarf an Schanzzeug immer schwierig zu beschaffen bleiben und die Anhäufung der großen Masse von Arbeitern, welche zur gleichzeitigen Bauausführung der Parallele und der Batterien erforderlich sind, kann leicht Unordnungen aller Art erzeugen.

Diese kann dann allerdings ein entschlossener Ausfall, wenn er auch dem Feinde meistentheils nicht überraschend kommen wird, sobald einige Arbeiter blessirt werden, zu einer Höhe steigern, welche lohnenden Erfolg verspricht. Aber selbst im günstigsten Falle wird der Feind daher nicht im Stande sein, seine Micoschettbatterien in der ersten Nacht zu erbauen.

Die Micoschettbatterien des Feindes sind der Geschützaufstellung auf dem gedeckten Wege allerdings gefährlich, aber doch noch nicht sofort mit dem Beginn ihres Feuers, weil alle Rohrgeschütze in den Spitzen der Waffenplätze von der zur Seite gelegenen Brustwehr einige Deckung erhalten, der Feind also erst so gut eingeschlossen sein muß, daß er mit dem ersten Aufschlage dicht hinter die Glacislette zu treffen vermag.

Die Micoschett-Batterien kann der Feind gewöhnlich aber nicht früher bauen, als in der zweiten Nacht, und sollten sie auch am Morgen des zweiten Tages ihr Feuer eröffnen, so werden sie mindestens einiger Stunden bedürfen, um eingeschlossen zu sein.

Bis dahin können diese leicht zurückziehenden Geschütze auf dem gedeckten Wege unbesorgt verbleiben. Sie werden bis zu dieser Zeit vielfach Gelegenheit haben, ihre Aufstellung zu bewahren, indem sie das Vorschreiten der Sappen*) aus der ersten Parallele am Tage mit ihrem Kugelfeuer unmöglich machen, in der Nacht mit ihren Kartätschen erschweren, so wie auch gegen den Bau der Micoschett-Batterien wirken können.

Gegen die Sappenteten ist das Kugelfeuer 6 $\frac{1}{2}$ bigiger Kanonen vorzugsweise wirksam, sogar dem Granatfeuer aus schweren Kanonen, rücksichtlich der Wahrscheinlichkeit des Treffens vorzuziehen.

Man wird deshalb Alles anwenden, die Geschütze gegen die Sappenteten im gedeckten Wege zu erhalten und sollten sie durch Veränderung ihrer Aufstellung hinter den mit Geschützbanken hierzu versehenen Traversen auf den langen Zweigen des gedeckten Weges sich nicht länger halten lassen; so würde es die Mühe reichlich ersetzen, wenn man in jedem ausspringenden Winkel des gedeckten Weges einen gedeckten Stand in folgender Weise für 2—6 $\frac{1}{2}$ der einrichtet. Man stumpfe den ausspringenden Winkel so weit ab, daß 2—6 $\frac{1}{2}$ bigige Kanonen, getrennt durch eine Gabionade, aufgestellt werden können, und honettire die Spitze, so daß diese Geschütze durch Scharten feuern. Eine Abstumpfung von 26 Fuß Breite genügt vollständig, indem für jedes Geschütz 10 Fuß Breiteraum bleibt, wenn die Gabionade unten 3 Schanzkörbe stark wird.

*) In der Vertheidigung von Menin 1706 hinderten die im gedeckten Wege aufgestellten Kanonen wesentlich die feindliche Laufgrabenarbeit, blieben auch noch von diesen Aufstellungspunkten aus wirksam, als 4 Tage nach Eröffnung des feindlichen Batteriefuers Bresche geschossen war.

Von der Sabionade, deren Tragfähigkeit durch einzelne Ständer nöthigenfalls erhöht wird, lege man Deckbalken nach den Schenkeln des ausspringenden Winkels, welche auf der Krite des Glacis vor der hier etwas zurückgezogenen Bonettirung aufliegen, und bewerfe das Ganze dann 4 Fuß hoch mit Erde.

Der Bau dieser Art bedeckter Stände kann in der zweiten Nacht (während Erbauung der Ricoschettbatterien) ausgeführt werden; indessen die Geschütze hinter einer der Traversen des gedeckten Weges ihre Thätigkeit ungehindert fortsetzen, an welchen Orten freilich schon früher Geschützبانke aufgeschüttet sein müssen.

Die Haubitzen in den Reduits der eingehenden Waffenplätze, die 7 Udrigen Mörser auf den langen Nesten des gedeckten Weges, haben namentlich gegen die Bauplätze und gegen die unvollendete Laufgraben-Arbeit zu wirken, oder das Kugelfeuer gegen die Sappenteten zu unterstützen.

Wird mit dem Anbruch des ersten Morgens ein Ausfall auf die Flügel der Parallele unternommen, so können die Geschütze des Hauptwalles zur Deckung des Rückzuges gegen den nachbringenden Feind schon deshalb weniger wirken, weil sie keinen niedrig bestreichenden Schuß gewähren. Ziehen sich die ausgefallenen Truppen zur Seite der Angriffsfront zurück, und demaskiren diese, so werden dagegen die Geschütze des gedeckten Weges hier mit großem Vortheil durch ihr Feuer den Rückzug erleichtern können, indem sie den verfolgenden Feind beschießen.

Vorzugsweise werden sie aber den Ausfalltruppen von Nutzen werden, welche die Armirung der feindlichen Batterien unterbrechen sollen, weil man diesem Ausfall häufig keine Feldgeschütze, sondern oft nur ein Kommando Artillerie zutheilt, um die feindlichen Batterien und deren Armirungen zu zerstören. Kann oder will man aber die leichten Rohrgeschütze in den ausgehenden Waffenplätzen nicht eindecken, so werden sie vom gedeckten Wege zurückgezogen, und wieder zur Reserve in Bereitschaft gestellt, sobald das Feuer der feindlichen Ricoschettbatterien wirksam wird, um von Neuem den gedeckten Weg zu besetzen, wenn der Feind die Eröffnung seiner zweiten Parallele beginnt.

Die Nacht, in welcher dies erfolgt, kann man mit ziemlicher Gewißheit voraussehen, und wird deshalb das Angriffsterrain von Zeit zu Zeit erhellen.

Aus der Aufstellung der ersten Geschützverstärkung auf dem gebedeten Weg erwächst aber außerdem für die Vertheidigung der wesentliche Vortheil: „die in der jetzigen Periode benöthigten Arbeiten auf dem Hauptwall können ohne Störung ausgeführt werden.“

Diese Arbeiten häufen eine Menge Menschen in den Bastionen an, und fordern viel Raum, welcher ihnen die Aufstellung neuer Geschütze entziehen würde. (vide §. 859. Nr. 3. pag. 661. des Leitfadens.)

In der Nacht der Laufgraben-Eröffnung müssen diese Arbeiten zwar auf die für den Augenblick unerlässlichsten Arbeiten beschränkt bleiben, weil es dem Vertheidiger vor Tagesanbruch nur in den seltensten Fällen möglich wird, mit Sicherheit zu beurtheilen, ob er den wahren, oder nur einen Scheinangriff in der vergangenen Nacht bekämpft hat.

Denn selbst der in der Nacht entdeckte Batteriebau gewährt keine Sicherheit, indem der Feind mit Wurf batterien häufig auch gegen die nicht angegriffenen Werke zu wirken beabsichtigt, um das Feuer der Festung zu zersplittern,*) und von dem wirklichen Angriff abzulenken.

In der Nacht wird also allein ein Ausfall der Garnison die Möglichkeit gewähren, den wahren Angriff zu erkennen.

Dafür aber wird mit dem Anbruch des ersten Morgens die Arbeit auf der Angriffsfront mit Ausbringung aller Mittel, mit Anstrengung aller Arbeitskräfte seinen Anfang nehmen, und der Nutzen wird wesentlich hervortreten, der daraus erwächst, wenn der Raum auf dem Hauptwall zur Ausführung der Arbeiten frei geblieben war.

Betrachten wir die Arbeiten näher, welche mit dem ersten Tage beginnen sollen.

Hat man mit dem Grauen des Morgens die Ueberzeugung gewonnen, daß der Feind den förmlichen Angriff wirklich gegen die erwartete

*) In der Nacht zum 8. August 1762 wurden die Laufgräben vor Schweidnitz auf etwa 1000 Schritt von der äußersten Enceinte eröffnet, ohne daß es der Belagerte bemerkte. Er vermuthete die Anlage der Parallele gegen das Bögen- oder Galgen-Fort, ließ daher von beiden Seiten viel Leuchtflugeln werfen, und große Feuer vor diesen Werken anzünden. Als er die Lage der Parallele gegen 11 Uhr erfahren hatte, also nachdem die Arbeit bereits zwei Stunden im Gange war, unterhielt er von allen Werken, welche die Gegend bestreichen konnten, ein heftiges Feuer, welches aber ohne

Front eröffnet hat, so wird eine Veränderung in der Geschützaufstellung auf dem Hauptwall und die Bewaffnung der Außenwerke (Kavelin) nothwendig.

Dies veranlaßt sofort die Ausführung folgender Arbeiten:

- 1) das Legen von Rahmen oder Strecken von Bettungen;
- 2) Herauschaffen und Aufstellen der Geschütze;
- 3) die Herbeischaffung und Unterbringung der Munition in den Verbrauchsmagazinen, und das Beseitigen der Walllasten;
- 4) die von der Pulvermunition getrennte Unterbringung der geladenen vorräthigen Hohlgeschosse;
- 5) der Traversenbau, wenn er nicht schon beseitigt ist;
- 6) der Bau der Verbrauchsmagazine, wo diese noch nicht ausreichend vorhanden;
- 7) die Anlage von Blindirungen (Schirmdächer) zum Untertreten der Mannschaften, wenn sie noch nicht eingerichtet waren;
- 8) das etwa nothwendige, theilweise Verlegen der Haupt-Eisen-Depots in der Nähe der angegriffenen Fronten;
- 9) das etwa nothwendige Verlegen des Geschützparcs zc. aus dem angegriffenen Theil der Festung.

Da aber am zweiten Tage die feindlichen Micoschettbatterien in Thätigkeit treten, so wird theilweise eine abermalige Umstellung von Geschütz, jedenfalls eine mehr gesicherte Aufstellung aller Rohrgeschütze nothwendig werden.

Hierzu werden die folgenden Arbeiten unerläßlich, deren Ausführung am ersten Tage mindestens vorbereitet, spätestens in der zweiten Nacht ausgeführt werden mußten;

- 1) das Einschneiden von Scharten;
- 2) das Umwandeln der Bank- in Scharten-Batterien;
- 3) das Bekleiden der Scharten und Brustwehren unter denselben;
- 4) das Vollenben der Traversen;
- 5) das Vollenben der Verbrauchsmagazine.

Es geht hieraus zur Genüge hervor, daß bis zum zweiten Tage in den angegriffenen Bastionen eine große Arbeiterzahl (etwa 300 bis 400

alle Wirkung blieb. Eine Stunde nach Mitternacht wurden die Belagerten erst inne, wo gearbeitet wurde, und richteten nunmehr ihr ganzes Feuer dahin.

Mann in jedem Bastion) angehäuft sein wird, und daß es deshalb von wesentlichem Vortheil ist, wenn die Aufstellung der Geschützverstärkung gegen die entdeckten feindlichen Arbeiten auf dem gedeckten Wege und dem Ravelin geschah, und den Hauptwall frei ließ, um alle diese Arbeiten ungestört beginnen zu können.

Welche Geschützaufstellungen am Tage nach Eröffnung der ersten Parallele nothwendig werden, um auf die folgenden Ereignisse vorbereitet zu sein, das ist jetzt die wichtigste Frage. Mit ihr beschließen wir diese Ansichten, da dieselben nur die Verstärkungen der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff umfassen sollten, welche sogleich nach Entdeckung der Angriffsarbeiten in Thätigkeit zu setzen sind.

W. v. Kampf,
Oberstlieutenant und Inspekteur
der 3. Artillerie-Festungs-Inspektion.



Druckfehler: Verzeichniß.

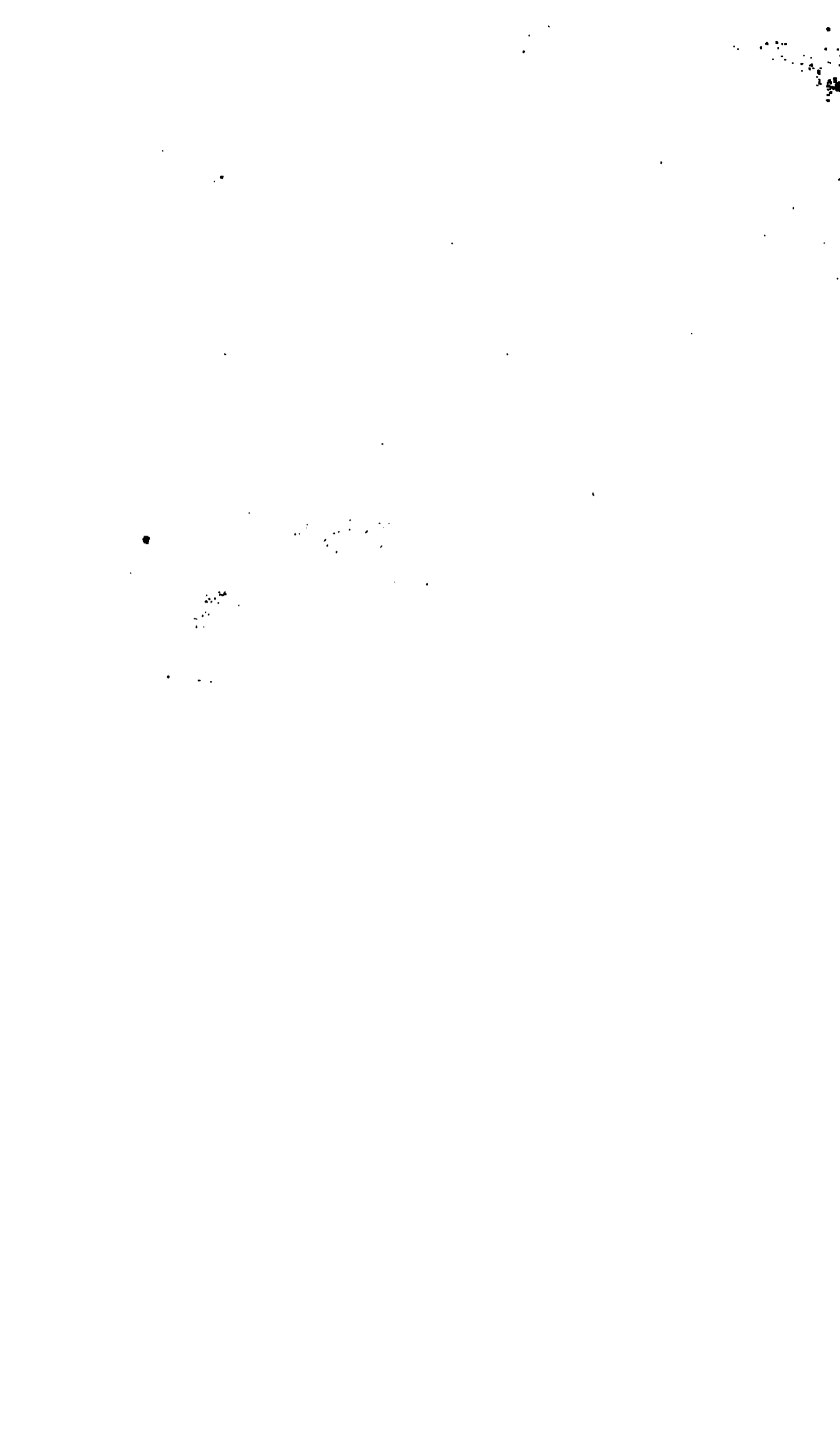
Im 46sten Band, 3ten Heft des Archiv:

- Seite 266, Zeile 10 von oben lies „Nevers“ statt Navers.
= 269, „ 6 „ „ „ „ „ „ „ „um günstigen“ statt ungünstigen.
= 271, „ 14 „ „ „ „ „ „ „ „Centimeter“ statt Centimeter.
= 275, „ 9 „ unten „ „ „ „ „ „ „ „Moujour“ statt Moujoup.
= 278, „ 4 „ „ „ „ „ „ „ „ „basselbe.

Im 47sten Bande, 1stes Heft:

- Seite 9, Zeile 11 von unten lies „vermehrten“ statt vermindern.
= 10, „ 8 „ oben „ „ „ „ „ „ „ „Karabelnaja“ statt Karabelmaja.
= — „ 10 „ „ „ „ „ „ „ „ „einmal das Wort „der“ zu streichen.





V.

Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie.

(Fortsetzung).

Bei den Patronen mit Spitzkugeln für die Schützen- und Hartung-
schen Stüzer bringt man das Geschöß mit der flachen Seite nach
vorn mittelst eines Stempels, der an dem einen Ende eine konische
Aushöhlung hat in die getrocknete Hülse ein, beschmiert dann das
Ende über dem Geschöß auf der innern Seite auf etwa $\frac{1}{2}$ " (0,485")
mit Kleister und biegt es von 4 Seiten kreuzförmig zusammen. Darauf
würgt man die Patrone mit Zwirn (mittelst des Feuerwerksknotens)
so zusammen, daß der Bund etwas höher kommt als der Vorsprung
an der Kugel, worauf die Hülse mit der entsprechenden Pulvermenge
gefüllt und wie oben zusammengekneiffen wird. Auf der Oberfläche
der Patrone wird dann mit Rothstift der Ort bemerkt, wo unter der
Papierhülse die Vorsprünge an der Kugel liegen, dann das untere
Ende der Patrone eingefettet und die umgelegte Fahne der Patrone
an ihr selbst mit einem einmal umgelegten Faden etwas oberhalb der
Vorsprünge der Kugel festgebunden. Zum Einsetzen taucht man die
Patrone, nachdem man die Fahne zurückgeschlagen hat, auf $\frac{1}{4}$ Minute
in ein flüssiges Gemisch aus 4 Gewichtstheilen Talg und 1 Theil
gelben Wachs.

Für alle Plappatronen zerschneidet man den Bogen wie für die Kavalleriepatronen in 16 Trapeze und rollirt die Hülsen auf einem Winder, mit halbkugelförmiger Aushöhlung auf einem Ende, von der geraden Seite nach der schräg abgeschnittenen zu, ohne diesen Rand mit Kleister zu bestreichen. Darauf zieht man den Winder etwas aus der Hülse heraus, so daß das ausgehöhlte Ende in ihr bleibt, kneift den über diesem Ende vorstehenden freien Theil der Hülse mit den Zähnen zusammen, bestreicht ihn mit Stärke und drückt ihn in die Aushöhlung des Winders. Nachdem die Hülse getrocknet ist, wird sie mit der bestimmten Menge Pulver gefüllt und darin mittelst des sogenannten Parkschlusses zusammengekneiffen. Er ist etwas einfacher als der Regimentsverschluß und wird wie folgt ausgeführt. Nachdem man das Pulver in der Hülse etwas festgeschüttelt hat, kneift man das ganze freie Ende zusammen, biegt es unmittelbar über dem Pulver unter einem rechten Winkel nach einer Seite über und schlägt es dann wieder so zurück, daß die Fahne an der Patrone anliegt und der neue Kniff gerade durch die Mitte des ersten geht und so mit ihm zusammen eine dreieckige Spitze bildet.

Die fertigen Patronen werden in einem abgeschnittenen Stück Gewehr-, resp. Stutzerlauf geleert. Zur bequemen Aufbewahrung und Vertheilung an die Truppen verpackt man die Patronen in Paquete zu 10 Stück. Dazu schneidet man einen Bogen Packpapier in 4 Theile, legt in die Mitte eines solchen die 10 Patronen in 2 Reihen mit den Kugeln nach einer Seite, biegt dann die Ränder des Umschlags zusammen und bindet das Paquet kreuzweise mit Bindfaden zu. Die Plappatronen werden mit Bindfaden querüber zu 10 Stück in Paquete gebunden, ohne sie vorher in Papier einzuschlagen. Die Schlüsse der beiden Reihen liegen abwechselnd.

Entladen der scharfen Patronen. Wenn in den scharfen Patronen von der langen Aufbewahrung das Papier stellenweise verstockt oder naß oder das Pulver feucht geworden ist, so werden sie ausgeschüttet. Die Kugeln werden von den Patronen abgeriffen, und in besondere Kasten geworfen, ebenso wie die leeren Hülsen und das ausgeschüttete Pulver. Das Letztere wird Behufs des Trocknens, Ausknebels oder Umarbeitens in eine Pulverfabrik geschickt, während von den Hülsen die noch ausreichend festen zu Plappatronen benutzt, die übrigen aber

verworfen oder dem Meistbietenden verkauft werden; die Kugeln endlich werden, um das an ihnen etwa noch haftende Papier zu entfernen, auf einige Zeit in Eimer mit Wasser gelegt, dann getrocknet und von Neuem verarbeitet.

Zur Anfertigung von 10,000 Patronen sind für einen Arbeitstag folgende Materialien und Arbeiter erforderlich:

B e n e n n u n g der M a t e r i a l i e n zc.	F ü r
	Für Infanterie- zu 2½, 2 und (zu 2,92; 2,33 -
	Kuffische
Bleikugeln	10,000
Stärke Mehrl	4 Pfd. 24 Sol.
Schreibpapier incl. Abgang	885 Bogen.
Pulver für Patronen zu 2½ Sol. (2,917 Quent.)	6 P. 20 Pfd. 40 S.
" " " " = 2 - (2,334 -)	5 : 8 - 32 -
" " " " = 1½ - (2,188 -)	4 - 35 - 30 -
" " " " = 1½ - (1,750 -)	—
" " " " = 1½ - (1,604 -)	—
" " " " = 1½ - (1,517 -)	—
" " " " = 1 - (1,313 -)	—
" " " " = 1 - (1,167 -)	—
" " " " = 1 - (1,021 -)	—
Leinwand, 9 Verschöf 15,29) breit	2 Arschinen.
Sackzwirn	—
Rotstein	—
Talg	—
Wachs	—
Packpapier	266 Bogen.
Bindfaden	2 Pfd. 48 Solot.
Laboratorienarbeiter	115 Mann.

scharfe Patronen.

Gewehre, 1 $\frac{7}{8}$ Solotnit, 2,19 Quentchen.	Für Cavallerie-Gewehre, zu 1 $\frac{1}{2}$, 1 $\frac{3}{8}$ und $\frac{7}{8}$ Solotnit. (zu 1,75; 1,60 und 1,02 Quentchen.)	
Preussische.	Russische.	Preussische.
10,000	1000	
3 Pfd. 23 Lth.	4 Pfd.	3 $\frac{1}{2}$ Pfd.
885 Bogen.	666 Bogen.	
227 Pfd. 28 $\frac{1}{2}$ Lth.	—	—
182 " 10 "	—	—
170 " 29 $\frac{3}{8}$ "	—	—
—	3 P. 36 Pfd. 24 Sol.	136 Pfd. 23 $\frac{1}{2}$ Lth.
—	3 " 23 " 22 "	125 " 10 $\frac{7}{8}$ "
—	—	—
—	—	—
—	2 " 24 " 16 "	91 " 5,1 "
—	2 " 11 " 14 "	79 " 24 $\frac{1}{8}$ "
54,37''	2 Krschenen.	54,37''
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—
266 Bogen.	266 Bogen.	
2 Pfd. 6 Lth.	2 Pfd. 48 Solot.	2 Pfd. 6 Lth.
115 Mann.	115 Mann.	

B e n e n n u n g der M a t e r i a l i e n zc.	Für scharfe
	Für zu 1 $\frac{1}{2}$ und (zu 1,60 und
	Ruffische.
Bleifugeln	10,000
Stärkemehl	4 Pfd. 24 Solot.
Schreibpapier incl. Abgang	885 Bogen.
Pulver für Patronen zu 2 $\frac{1}{2}$ Sol. (2,917 Quent.)	—
" " " " 2 " (2,334 ")	—
" " " " 1 $\frac{1}{2}$ " (2,188 ")	—
" " " " 1 $\frac{1}{2}$ " (1,750 ")	—
" " " " 1 $\frac{3}{8}$ " (1,604 ")	—
" " " " 1 $\frac{3}{10}$ " (1,517 ")	3 P. 15 Pfd. 40 S.
" " " " 1 $\frac{1}{2}$ " (1,313 ")	1 " 37 " 18 "
" " " " 1 " (1,617 ")	—
" " " " $\frac{7}{8}$ " (1,021 ")	—
Leinwand, 9 Werschot (15,29") breit	—
Sackzwirn	2 Pfd. 66 Sol.
Rotzstein	6 $\frac{1}{2}$ Sol.
Talg	6 Pfd.
Wachs	1 Pfd. 48 Sol.
Padpapier	266 Bogen.
Bindfaden	2 Pf. 48 Sol.
Laboratorienarbeiter	112 Mann.

Patronen.	Für Plaspatronen.	
Stußer. 1 $\frac{1}{8}$ Solotnik. 1,31 Quentchen.	zu 2, 1 $\frac{1}{2}$ und 1 Solotnik. (zu 2,33; 1,75 und 1,17 Quentchen).	
Preussische.	Russische.	Preussische.
10,000	—	
3 Pfd. 23 Lth.	2 Pfd. 48 Sol.	2 Pfd. 6 Lth.
885 Bogen.	666 Bogen.	
—	—	—
—	5 P. 8 Pfd. 32 Sol.	182 Pfd. 10 Lth.
—	—	—
—	3 " 36 " 24 "	136 " 23 $\frac{1}{2}$ "
—	—	—
118 Pfd. 26,1 Lth.	—	—
102 " 17 $\frac{1}{8}$ "	—	—
—	2 " 24 " 16 "	91 " 5,1 "
—	—	—
—	—	—
2 " 11 $\frac{1}{4}$ "	—	—
—	—	—
—	—	—
2 " 14 $\frac{1}{8}$ "	—	—
5 " 8 "	—	—
1 " 10 "	—	—
266 Bogen.	—	—
2 Pfd. 6 Lth.	2 Pfd.	1 $\frac{1}{2}$ Pfd.
112 Mann.	33 Mann.	

Die Munition für

Größe der Pulverladung

(Nach dem Journal der Artillerie-Abth. des Militair-

Benennungen der Kaliber.	Für			
	Kugelschüsse.		Granatwürfe.	
	Geschütz-		Gewehr-	
	Pulver.			
	Ruff.	Pr.	Ruff.	Pr.
	P f u n d e.			
12pfündiges Feldkanon	4	3½	—	—
6 " "	2	1½	—	—
½pudiges Feldeinhorn	—	—	3½	3½
¼ " "	—	—	1½	1½
½ " Bergeinhorn	—	—	¾	¾
3pfündiges "	—	—	½	½
4pub. Bergmörser	—	—	¼	¼
6pfünd. "	—	—	⅛	⅛

Anmerkung 1. Die bis jetzt üblich gewesenen sächsischen und ovalen Leuchtflugeln haben sich als nicht ausreichend erwiesen und ist deshalb die Einführung neuer Leuchtflugeln nach französischem Muster binnen Kurzem vorgesehen; demgemäß sind in der Tabelle die Ladungen angegeben, die auf der weitem Entfernung (etwa 300 Saschenen [2039,1']) bei den neuen Leuchtgeschossen angewendet werden müssen.

Anmerkung 2. Nach dem Allerhöchsten Erlaß an die Artillerie vom 9. Februar 1840 unter Nr. 25 ist bestimmt, daß im Nothfall zu den Ladungen der Einhörner und Mörser statt des Gewehr- auch Geschüßpulver genommen werden kann.

Anmerkung 3. Durch den Erlaß an die Artillerie vom 6. November 1850 unter Nr. 251 ist festgesetzt, daß die Ladungen von $3\frac{1}{2}$ Pfd. (3 Pfd. 2 Lth.) und $1\frac{1}{2}$ Pfd. (1 Pfd. 17 Lth.) für das $\frac{1}{2}$ - resp. $\frac{1}{4}$ -pudige Einhorn nur dann anzuwenden sind, wenn die Einhörner neuer Construction eingeführt oder zur Uebung aus den alten Einhörnern alte Granaten und Kartätschen geworfen werden. Wenn aber, wie dies augenblicklich bei allen Batterien der Fall ist, aus den alten Einhörnern mit neuen Geschossen geworfen wird, so sind stets die Ladungen von 4 Pfd. ($3\frac{1}{2}$ Pfd.) für das $\frac{1}{2}$ -pudige und von 2 Pfd. ($1\frac{1}{2}$ Pfd.) für das $\frac{1}{4}$ -pudige Einhorn anzuwenden.

Größe der Pulverladung für die Manöverkartuschen.

In der Feldartillerie rechnet man im Allgemeinen für jede Manöverkartusche 1 Pfd. (28 Lth.) Pulver und nur zu den Uebungen in Gegenwart Sr. Majestät des Kaisers auf jedes schwere Geschüß 2 Pfd. ($1\frac{1}{2}$ Pfd.) Pulver. (Erlaß an die Artillerie vom 25. Juli 1835 Nr. 159).

Die scharfen sowohl als die blinden Schüsse werden in Beutel (Kartuschen) aus Halbflamed oder Armjak gelegt.

Bei den Feldgeschüßen aller 4 Kaliber sind Ladung, Spiegel und Geschöß von einem Kartuschbeutel umschlossen. Beim Ricochettschuß und hohen Bogenwurf sind die Ladungen veränderlich.

Für die Kanonen wird Geschüß-, für die Wurfgeschüße Gewehr- und im Nothfall auch Geschüßpulver angewendet, mit Ausnahme der Ladungen für die Leuchtflugelwürfe, die unfehlbar aus Gewehr-Pulver sein müssen.

Fertigung der Kartuschbeutel. Instrumente: Schablonen aus Papper, Nähnadeln, Nothstift, 1 Scheere und hölzerne Leercylinder.

Gang der Arbeit. Die Kartuschbeutel werden aus Halbflamed oder Armjak mit Garn von demselben Stoff genäht, das Kartuschbeutelzeug wird doppelt zusammengelegt, die Schablone mit ihrer

geraden Seite an den Kniff gelegt und an der andern Seite mit Rothstift entlang gefahren, dann wird das Zeug mit der Scheere ausgeschnitten, indem man überall einen Rand von 1" (0,97") neben der vorgezeichneten Linie für die Naht stehen läßt, die Kartuschbeutel an dieser Linie entlang genäht und auf dem Leercylinder glatt gestrichen und ausgedrückt. Die Beutel von Armjat müssen so ausgeschnitten sein, daß sie mit dem Aufzug in der Breite und mit dem Einschlag in der Länge der Beutel liegen, damit diese sich beim Feststampfen des Pulvers nicht im Durchmesser vergrößern können. Uebrigens kann diese Regel nicht überall befolgt werden, z. B. nicht wenn man aus den abgerissenen Streifen des breiten Halbflameds Kartuschen mit 2 Nähten für andere Kaliber macht, wo dann der Aufzug in der Richtung der Länge der Kartusche zu liegen kommt.

Abmessungen der Schablonen und
(Ordnung an die Artillerie
Bei den Geschützen der
Abmessungen

B e n e n n u n g e n d e r T h e i l e.	S e l b-			
	K a n o n e n.			
	12pfündige.		6pfündige.	
	für Kugel- und Kartätsch- schiffe.			
	Russ.	Preuß.	Russ.	Preuß.
S o l l e.				
Länge der Schablone	18,0	17,48	15,0	14,57
Breite der Schablone (für Einhörner am breiten Ende)	7,20	6,99	5,60	5,44
Länge des konischen Theils der Schab- lonen für Einhörner	—	—	—	—
Breite der Schablonen an dem schmalen Ende bei den Einhörnern	—	—	—	—

Leercylinder zum Nähen der Kartuschen.

vom 12. Februar 1849 Nr. 3).

Feld- und Gebirgs-Artillerie.

der Schablonen.

A r t i l l e r i e.						G e b i r g s a r t i l l e r i e.					
E i n h ö r n e r.											
½ p u d i g e.				¼ p u d i g e.							
für Granat- würfe.		f. Kartätsch- würfe.		f. Granat- würfe.		f. Kartätsch- würfe.		f. Granat- würfe.		f. Kartätsch- würfe.	
N.	Pr.	N.	Pr.	N.	Pr.	N.	Pr.	N.	Pr.	N.	Pr.
3 o l l e.											
18,70	18,16	19,60	19,03	16,75	16,24	18,35	17,82	14,0	13,59	15,0	14,57
9,10	88,36	9,10	88,36	7,20	6,99	7,20	6,99	7,25	7,04	7,25	7,04
14,0	13,59	14,0	13,59	9,50	9,22	9,50	9,22	5,50	5,34	5,50	5,34
4,30	4,18	4,30	4,18	3,50	3,40	3,50	3,40	3,50	3,40	3,50	3,40

Anmerkung. Beim Zuschneiden der Kartuschbeutel läßt man an dem Strich für die Nähte einen Streifen von mindestens $\frac{2}{3}$ Verschoß (0,32'') Breite stehen.

B e n e n n u n g e n d e r T h e i l e.	Z u	
	K a n o-	
	12pfändige	
	Z o l l e.	
	Ruff.	Preuß.
Ganze Länge des Leercylinders	19,25	18,692
Länge des tonischen Theiles des Leercylinders b. d. Einhörnern	—	—
Durchmesser des Leercylinders	4,65	4,515
Durchmesser des Leercylinders am Ende des tonischen Theiles bei den Einhörnern	—	—

Leercylinder.

der Feldartillerie.						In der Gebirgsartillerie.	
nonen.		E i n b ö r n e r.					
6pfündige.		½pfündige.		¾pfündige.			
3 0 l l e.							
Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.
15,50	15,051	21,75	21,119	17,0	16,507	13,50	13,109
—	—	11,90	11,555	9,10	8,836	5,50	5,341
3,64	3,534	5,85	5,680	4,65	4,515	4,61	4,476
—	—	2,80	2,719	2,30	2,33	2,26	2,194

Um 100 Kartuschbeutel zu den scharfen Schüssen der
zuschneiden und zu nähen, ist folgen-

B e n e n n u n g der Gegenstände.	I n d e r F e l d -					
	K a n o n e n .					
	12pfdge.			6pfdge:		
	Ruff.		Prß.	Ruff.		Prß.
	Nr.	Ber.	Ell.	Nr.	Ber.	Ell.
Halbstamed, 9 Werschot breit						
Für Kugelschüsse und Granatwürfe	68	8	73,02	46	14	49,97
Für nahe Kartätschschüsse und Würfe	65	10	69,96	46	14	49,97
Für weite Kartätschschüsse und Würfe	68	12	67,96	46	14	49,97
Für Leuchtkegelwürfe .	—	—	—	—	—	—
Laboratorienarbeiter .	3 Mann.			2 Mann.		

Anmerkung. Die Kartuschbeutel für die $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ pudigen Kartätschen werden mit 2 Nähten genäht.

Für die Anfertigung von 100 Kartuschbeuteln zu den Leuchtkegeln der Einhörner wird 1 Laboratorienarbeiter gerechnet.

Zu den Ricochettschüssen und hohen Bogenwürfen wird 9 Werschot (15,29'') breiter Armjaß verabreicht, und zwar für die Ladungen zu 2 Pfd. ($1\frac{1}{2}$ Pfd.) 5 Werschot (8,50''), für die zu 1 Pfd. (28 Lth.) $3\frac{1}{2}$ Werschot (5,95'') und für die zu $\frac{1}{2}$ Pfd. (21 Lth) $3\frac{1}{4}$ Werschot (5,52''). (Circular des Artillerie-Departements vom 23. Juni 1843 (Nr. 19).

Feld- und Gebirgs-Artillerie in einem Tage aus-
des Material und Personal nöthig:

Artillerie.						In der Gebirgs-Artillerie.					
E i n b ö r n e r.											
½pudige.			½pudige.						Spfdge.		
Ruff.		Prß.	Ruff.		Prß.	Ruff.		Prß.	Ruff.		Prß.
Nr.	Br.	Ell.	Nr.	Br.	Ell.	Nr.	Br.	Ell.	Nr.	Br.	Ell.
87	8	93,28	56	4	59,96	54	11	58,30	37	8	39,98
90	10	96,61	67	3	71,62	56	4	59,96	37	8	39,98
90	10	96,61	67	3	71,62	noch nicht bestimmt.			—	—	—
21	14	23,32	18	12	19,99	—	—	—	—	—	—
4 Mann.			3 Mann.						2 Mann.		

Auf die Aufertigung von 100 Wandverkartuschbeuteln in einem Tage rechnet man von 9 Berschof (15,29") breitem Armsal mit Granaten

für die Ladungen von 2 Pfd. (1½ Pfd.) 31 Arschinen 4 Berschof (33,31 Ellen),
 " " " " 1½ " (42 Loth) 28 Arschinen 2 Berschof (29,98 Ellen),
 " " " " 1 " (28 ") 21 " 14 Berschof (23,32 Ellen),

und für alle Ladungen 2 Laboratorienarbeiter.

Abmessungen der Spiegel
(Zeichnungen, beätigt 1839. — Erlaß an

	Kanonen.				Einhörner.			
	12pfdge.		6pfdge.		½pudige.			
	Kugel- schüffe.		Kugel- schüffe.		Stanat- würfe.		Brand- u. Leucht- kugel- würfe.	
	3 0 1 1 e.							
	Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.
Bei den alten Ge- schüßen.								
Höhe	3,00	2 913	2,50	2,428	3,50	3,399	3,50	3,399
Oberer Durchmesser	4,579	4,446	3,634	3,529	5,80	5,632	5,50	5,341
Unterer "	4,579	4,446	3,634	3,529	4,95	4,806	4,68	4,545
Tiefe des Einschnitts	1,526	1,482	1,211	1,176	1,481	1,438	1,481	1,438
Bei den Geschüßen von 1838.								
Höhe " " " " "	3,00	2,913	2,50	2,428	3,50	3,399	3,50	3,399
Oberer Durchmesser	4,65	4,515	3,65	3,544	5,70	5,535	5,50	5,535
Unterer "	4,65	4,515	3,65	3,544	4,85	4,709	4,70	4,564
Tiefe des Einschnitts	1,55	1,505	1,20	1,165	1,45	1,408	1,45	1,408

und Kartätschboden.

die Artillerie vom 8. April 1850. Nr. 74).

E i n b ö r n e r.

½ pudige.	¼ pudige.			Berg-
Kartätsch- würfe.	Granat- würfe.	Brand- u. Leucht- fugel- würfe.	Kartätsch- würfe.	Granat- würfe.

3 o l l e.

Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.	Ruff.	Prß.
2,75	2,670	2,7	2,622	2,7	2,622	2,0	1,942	2,0	1,942
5,85	5,680	4,54	4,408	4,35	4,224	4,60	4,467	2,85	2,767
5,10	4,952	3,79	3,680	3,70	3,680	4,075	3,957	2,40	2,331
—	—	1,167	1,133	1,167	1,133	—	—	0,776	0,753
2,75	2,670	2,70	2,622	2,70	2,622	2,00	1,942	2,40	2,330
5,75	5,583	4,50	4,370	4,35	4,224	4,55	4,418	4,60	4,467
5,00	4,855	3,80	3,690	3,70	3,593	4,00	3,884	3,60	3,496
—	—	1,15	1,117	1,15	1,117	—	—	—	—

Anmerkung. Die Tiefe der innern Ausböhlung der Spiegel wird bei den Kanonen = $\frac{1}{4}$, bei den Einhörnern = $\frac{1}{4}$ des Geschosdurchmessers gemacht.

(Erlaß des Inspecteurs der gesammten Artillerie von 1851 (Nr. 63).

Bei der Verminderung der Ladungen der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -pudigen Einhörner sollen Kartätschspiegel von folgenden Abmessungen angewendet werden:

Höhe	bei den $\frac{1}{2}$ -pudigen Einhörnern	3,4'' (3,30'')
	" " $\frac{1}{4}$ " "	2,65'' (2,57'')
Oberer Durchmesser	" " $\frac{1}{2}$ " "	5,75'' (5,58'')
	" " $\frac{1}{4}$ " "	4,6'' (4,47'')
Unterer	" " $\frac{1}{2}$ " "	4,8'' (4,66'')
	" " $\frac{1}{4}$ " "	3,7'' (3,59'')

Bei der Anwendung alter Spiegel sollen sie mit hölzernen Kreisen von folgenden Abmessungen versehen werden:

Höhe	bei den $\frac{1}{2}$ -pudigen Einhörnern	0,65'' (0,63'')
	" " $\frac{1}{4}$ " "	0,65'' (0,63'')
Oberer Durchmesser	" " $\frac{1}{2}$ " "	5,00'' (4,85'')
	" " $\frac{1}{4}$ " "	4,00'' (3,88'')
Unterer	" " $\frac{1}{2}$ " "	4,8'' (4,66'')
	" " $\frac{1}{4}$ " "	3,7'' (3,59'')

Anfertigung der Kugelspiegel. Geräthschaften: 1 Säge, halb-kreisförmige und platte Meißel, Leeren nach dem Kaliber der Spiegel, Haken, 1 Drehbank mit Zubehör, 1 Art, kupferne Schablonen zum Nachmessen der Spiegel.

Gang der Arbeit. Die Spiegel werden aus Fichten- oder Eichenholz gedreht. Nachdem man den Balken nach der Größe der Spiegel in Theile zerschnitten hat, arbeitet man diese mit der Art aus dem Rohen, dreht sie dann mit dem halbrunden Meißel ab und ebnet sie mit dem platten Meißel nach der Leere. Nun werden die Längen der Spiegel bestimmt, mit dem platten Meißel die Keifen für die Bunde beim Anbinden der Ladung, in einem Abstand von 3''' (3,49''') vom Boden des Spiegels, 3''' (3,49''') breit und tief eingedreht und die Spiegel nun einzeln herausgeschnitten. Jeder Spiegel wird auf der Drehbank befestigt und mit dem Haken die Ausböhlung für die Kugel herausgearbeitet.

Um 100 Kugelspiegel täglich zu liefern sind erforderlich:

Benennung der Gegenstände.	Für Kanonen.				Für Einhörner.					
	12Kge.		6Kge.		$\frac{1}{2}$ pub.		$\frac{1}{4}$ pub.		3Kge.	
	Ruß. Saß.	Preuß. Fuß.	Ruß. Saß.	Preuß. Fuß.	Ruß. Saß.	Preuß. Fuß.	Ruß. Saß.	Preuß. Fuß.	Ruß. Saß.	Preuß. Fuß.
Fichten-Balken 3 Saß. (20,39') lang und 8 Berß. (13,59'') stark	—	—	—	—	2	13,59	—	—	—	—
• $7\frac{1}{2}$ • (12,74'') •	$1\frac{1}{2}$	9,06	—	—	—	—	$1\frac{1}{2}$	9,06	—	—
• $6\frac{1}{2}$ • (11,04'') •	—	—	$1\frac{1}{2}$	7,93	—	—	—	—	—	—
• $5-5\frac{1}{2}$ • (8,49—9,34'') •	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6,80
Drehöler: bei Handarbeit	4 Mann	3 Mann	4 Mann	4 Mann	3 Mann					
• Maschinen	3	•	2	•	3	•	3	•	2	•

Anfertigung der Kartätschspiegel und Boden. Gerätschaften: 1 Säge, 1 Drehbank mit Zubehör, halbrunde und platte Meißel und Schablonen.

Gang der Arbeit. Der Balken wird in Stücke von der Länge mehrerer Spiegel gesägt, jedes Stück auf der Drehbank befestigt, die Oberfläche mit dem halbrunden Meißel abgedreht und geglättet. Dann werden bei den Spiegeln die Reifen eingeschnitten und die einzelnen Spiegel und Böden von einander getrennt.

Zur täglichen Anfertigung von 100 Kartätschspiegeln ober Böden sind erforderlich:

B e n e n n u n g der Gegenstände.	f ü r					
	¼pudige		½pudige		3½ge	
	E i n h ö r n e r.					
	Ruff. Sasch.	Preuß. Fuß.	Ruff. Sasch.	Preuß. Fuß.	Ruff. Sasch.	Preuß. Fuß.
Eichtene Balken						
3 Sasch. (20,39') lang und 5 Wersch. (8,49") stark	—	—	—	—	3	4,53
- 7½ - (12,74") -	—	—	1½	7,93	—	—
- 8½ - (14,44") -	1½	11,33	—	—	—	—
Drechsler:						
bei Handarbeit . .	3 Mann		3 Mann		2 Mann	
- Maschinenarbeit	2 "		2 "		1 "	

Anmerkung. Risse in den Spiegeln dürfen verspant werden.

Das Auspichen der Hohlgeschosse.

Geräthschaften: gußeiserne Grapen und hölzerne Deckel, mit Filz überzogen, eiserne Roste, Granathaken, Krabeisen von Eisen und Kupfer, 1 Pinsel, 1 Schrotrinne, 1 Eimer für das Pech, eiserne Dreifüße, Pechellen und Pechmaße.

Gang der Arbeit. Nachdem das Geschöß außen und innen mittelst des Krabeisens vom Rost gereinigt ist, wird es auf dem eisernen Rost oder unmittelbar auf dem Brennholz angewärmt. Ob das Geschöß die gehörige Wärme hat wird durch etwas Pech untersucht, das man auf das Geschöß bringt: schmilzt es auf demselben, ohne zu zerfließen, so ist das Geschöß noch nicht warm genug, schmilzt es dagegen mit heftiger Blasenentwicklung, so ist das Geschöß zu warm und muß unfehlbar erst etwas verköhlen, ehe es ausgepicht werden darf. Hat das Geschöß die richtige Wärme, so schreitet man zum Auspichen.

Der eiserne Granathaken, der einen hölzernen Griff hat, wird in das Mundloch der Granate gehakt, die Granate mit Filz oder Bast ganz rein abgerieben und dann in das flüssige Pech ganz eingetaucht. Ist sie ganz damit angefüllt, so wird sie herausgenommen und mit dem Mundloch nach unten auf die Schrottrinne gelegt, so daß das überflüssige Pech in diese und dann in einen untergestellten Kessel abläuft. Nachdem man nun alles überflüssige Pech vom Geschöß entfernt hat, wird es zum Trocknen auf ein Brett gelegt. Diejenigen Granaten, die auf der innern Seite des Mundloches einen Anguß haben, können nicht so ausgepicht werden, vielmehr gießt man in diese ein gewisses Maas voll flüssigen Peches hinein, steckt dann einen Knäppel in das Mundloch und dreht sie nach allen Seiten herum, damit die innere Fläche gleichmäßig mit Pech bedeckt wird, worauf man sie mit dem Mundloch nach oben auf ein Brett zum Trocknen legt.

Um 100 Pöhlgeschöße in einem Tage auspichen zu können, sind erforderlich:

Benennung der Gegenstände.	½pfdige.		½pfd. u. 12pfdge.		6pfdge.		3pfdge.									
	Russ.		Preuß.		Russ.		Preuß.									
	Pfd.	Loth	Pfd.	Loth	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.								
Pech	10	60	9	9½	13	11½	7	6½	5	4½						
	Berich.		Zoll.		ZB.		Zoll.		ZB.							
3 schrittiges Fichtenholz	6		10,194		5		8,495		4		6,796		3		5,097	
Laborantenarbeiter	7 Mann.				5 Mann.				4 Mann.				3 Mann.			

Abmessungen der Kartätschen nach dem neuen Normal-
(Nach dem Allerhöchst bestätigten Grundsätzen für die Einführung des neuen

Kaliber und Art der Kartätschen.	Größter äußerer Durchmesser der Kartätschbüchse u. der fertigen Kartätsche.		Größter Durchmesser d. Kartätschspiegels (-bodens) u. d. Kartätschscheibe.	
	Zolle.			
	Ruß.	Preuß.	Ruß.	Preuß.
½ pud. Feldkartätsch. auf weite Entfernung	5,86	5,690	5,80	5,632
½ " " nahe "	5,86	5,690	5,60	5,632
½ " " weite " ¹⁾	4,66	4,525	4,60	4,465
½ " " nahe "	4,66	4,525	4,60	4,465
½ " Bergkartät. ²⁾ weite "	4,66	4,525	4,60	4,465
½ " " nahe "	4,66	4,525	4,60	4,465
12pfdge. Feldkartät. weite "	4,61	4,476	4,55	4,418
12 " " nahe "	4,61	4,476	4,55	4,418
6 " " weite "	3,56	3,457	3,50	3,398
6 " " nahe "	3,56	3,457	3,50	3,398

1 ¹⁾ Nach Befehl an die Artillerie vom 14. Mai 1850 Nr. 107 u. vom 14. April 1851 Nr. 82 wird den Kugeln zu den ½ pudigen Feldkartätschen auf weite Entfernung noch eine Reihe zugefügt.

²⁾ Nach dem Befehl v. 14. April 1851 Nr. 82 ist für das ½ pudige Bergeinhorn eine nahe Kartätsche von 10½ Pfund (9 Pf. 6,336 Lth.) Gewicht mit 54 Kugeln von Nr. 2 und 30 Kugeln von Nr. 1 u. eine weite von 9½ Pfund (7 Pf. 31,792 Lth.) Schwere mit 42 Kugeln von Nr. 4 und 8 Kugeln von Nr. 2 angenommen.

t ä t f e n.

maaf für die Geschüße des Materials vom Jahre 1838.

Maafes v. 13. März 1848 u. d. Erlaß an die Art. v. 14. Decbr. 1848 Nr. 24).

Kleinster Durchmesser d. Kartätschspiegels (=bod.) d. Kart.-büchse innen u. d. Kartätschscheibe.						Größte Stärke d. Kartätschspiegels (bodens).		Kleinste Stärke d. Kartätschspiegels (bodens).		Zahl und Nr. der Kugeln in einer Reihe.			
										In der Peripherie.		In der Mitte.	
3 0 1 1 e.													
Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Nr.	Zahl	Nr.	Zahl.				
5,77	5,603	0,35	0,340	0,25	0,243	7 6	9	7 6	1 2				
5,77	5,603	0,35	0,340	0,25	0,243	5	12	5	7				
4,57	4,437	0,35	0,340	0,25	0,243	5 4	8 1	5 4	2 1				
4,57	4,437	0,35	0,340	0,25	0,243	3	12	3	7				
4,57	4,437	0,35	0,340	0,25	0,243	5 4	8 1	5 4	2 1				
4,57	4,437	0,35	0,340	0,25	0,243	3	12	3	7				
4,52	4,389	0,35	0,340	0,25	0,243	8	6	8	1				
4,52	4,389	0,35	0,340	0,25	0,243	3	12	3	7				
3,47	3,369	0,30	0,291	0,20	0,194	5	6	5	1				
3,47	3,369	0,30	0,291	0,20	0,194	2	9	1	3				

Kaliber und Art der Kartätschen.	Zahl der Reihen in der Büchse.	Zahl und Nr. Kugeln in der Büchse.	
		Nr.	Zahl.
$\frac{1}{2}$ pub. Feldkartätsch. auf weite Entfernung	4	{ 7 6	{ 40 8 }
$\frac{1}{2}$ " " nahe "	5	5	94(a)
$\frac{1}{4}$ " " weite "	5	{ 5 4	{ 50 10 }
$\frac{1}{4}$ " " nahe "	8	3	151(a)
$\frac{1}{4}$ Bergkartät. " weite "	4	{ 5 4	{ 40 8 }
$\frac{1}{4}$ " " nahe "	5	3	94(a)
12pfdge. Feldkartät. " weite "	6	8	41(a)
12 " " nahe "	9	3	170(a)
6 " " weite "	6	5	41(a)
6 " " nahe "	8 u. 9 (6)	{ 2 1	{ 72 27 }

Größte		Kleinste		Normalgewicht der fertigen Kartätsche.			Kleinster Spielraum.	
Höhe der fertigen Kartätsche.								
S o l l e.				Pfd.	Pfd.	Stb.	S o l l e.	
Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.		Ruff.	Preuß.
5,79	5,622	5,39	5,234	26	22	24,832	0,14	0,136
5,86	5,690	5,44	5,282	27½	24	2,880	0,14	0,136
5,90	5,739	5,50	5,340	16½	14	14,528	0,14	0,136
7,03	6,826	6,49	6,302	19¼	17	9,632	0,14	0,136
4,84	4,700	4,50	4,367	13¼	12	1,440	0,14	0,136
4,66	4,525	4,30	4,175	13	11	12,416	0,14	0,136
8,66	8,409	8,14	7,904	23¼	20	25,760	0,19	0,184
7,87	7,642	7,45	7,234	22	19	8,704	0,19	0,184
7,04	6,836	6,54	6,350	11¼	10	9,376	0,20	0,194
6,88	6,680	6,44	6,253	11½	10	2,368	0,20	0,194

Anmerkung 1. Die Kartätschschelben sind bei allen Kanonen und Haubißen von Schmiedeeisen.

2. Die Kartätschbüchsen der Feld- und Gebirgs-Artillerie sind aus russischem Weißblech.

3. Die Federn an den Büchsen müssen bei denen für Kanonen und Einhörner $\frac{1}{2}$ " (0,48") tief eingeschnitten sein.

4. Der größte Abstand des untern Randes der Rinne in der Kartätschbüchse von dem untern Rand derselben ist bei den Feld- und Gebirgseinhörnern und dem 12pfdgen Kanon 0,45" (0,44"), bei dem 6pfdgen 0,40" (0,39").

5. Bei allen Kartätschen, die mit dem Buchstaben (a) bezeichnet sind, läßt man in der Mitte der obern Schicht eine Kugel fehlen.

6. In die 6pfdge mit (b) bezeichnete Kartätschbüchse legt man an den Umfang 8 Reihen Kugeln Nr. 2, und in die Mitte 9 Reihen Kugeln Nr. 1.

7. Wenn beim Einpacken der Kugeln in die Kartätschbüchse sich der Fall ereignen sollte, daß die in der Tabelle angegebenen Nr. Nr. der Kugeln nicht die erforderliche Anzahl frei legen lassen, wie dies der gestatteten Abweichungen im Durchmesser der Kugeln wegen wohl vorkommen kann, und wenn dabei der innere Durchmesser der Kartätschbüchse nicht die dafür gestatteten Grenzen überschreitet, so kann man sowohl in die Peripherie, als auch in die Mitte so viel Kugeln der nächst kleineren Nr. legen, daß die vorgeschriebene Anzahl in die Büchse geht.

8. Die in der Tabelle angegebene Höhe der Kartätschbüchse ist das Maximum; müssen also in die Büchse viele Kugeln gepackt werden, die das Minimum ihrer Abmessung mehr oder weniger erreichen, so wird die Büchse für die vorgeschriebene Kugelzahl etwas zu hoch sein. In diesem Falle soll sie dann nach den Allerhöchst bestätigten Grundsätzen vom 13. März 1842 so weit abgeschnitten werden, wie dies die von den Kartätschkugeln wirklich eingenommene Höhe bedingt.

9. Nach einem Befehl, der Artillerie mitgetheilt unterm 14. Mai 1850 unter Nr. 7 ist die Kartätsche für nahe Entfernungen aus der Feld-Artillerie ausgeschieden und künftighin nur die für weite Entfernungen vorschriftsmäßig. Dieser Befehl findet jedoch auf die Feld-Artillerie des abgesonderten kaukasischen Corps keine Anwendung.

Die Fertigung der Kartätschen. Geräthschaften: eine Scheere, Kartätschkugelleeren, 1 hölzerner Leercylinder nach dem innern Durchmesser der Kartätschbüchse, 1 kupferne Leere und 1 Hammer.

Gang der Arbeit. Zuerst schneidet man in die Büchse mit der Scheere Federn von der bestimmten Länge ein, steckt dann den hölzernen Leercylinder in die Büchse, legt auf ihn den hölzernen Kartätschboden und nietet die Federn mit dem Hammer um. Dann zieht man den Leercylinder um 3" (3,49") heraus und schlägt mit dem Hammer leicht auf den Theil der Büchse über dem so entstandenen leeren Raum zwischen dem Leercylinder und dem Kartätschboden, wo-

durch dort eine ringsum gehende Rinne entfließt. Die Kartätschflugeln werden geleert und reihenweise in die Büchse gelegt, wobei man jede Reihe mit dem Schlägel festdrückt, dann wird die eiserne Kartätschscheibe aufgelegt und die Federn der Büchse auf sie umgenietet; worauf die fertige Kartätsche geleert wird.

Nach den Circulären des Artillerie-Departements vom 22. December 1839 Nr. 58 und vom 6. März 1851 Nr. 7 braucht man, um 100 Kartätschbüchsen in einem Tage zu fertigen und zu laden:

Kaliber und Art der Kartätschen.	Materialien.		
	Eisenblech, 1 Ar. (27,18") im Quadrat f. d. Kartätschschreib	Weißblech von 14" (13,59") Längen u. 10" (9,71") Breite.	Kartätschböden.
1-pudige Feldkartätschen	6	100	100
½ " " " auf weite Entfernung	2½	75	100
½ " " " nahe " "	2½	100	100
3-pfdg. Gebirgskartät. " " "	1½	38	100
12 " Feldkartätschen	2½	100	100
6 " " " " " " " " " " " "	1½	80	100

Anmerkungen. 1. Von Weißblech kann man Russisches und und Englisches anwenden.

2. Die Kartätschschreiben für die 6-pfündigen Kanonen werden theilweise aus den Ueberresten anderer Kaliber gemacht; so gewinnt man aus 25 eisernen Blättern, die für 100 Schreibe zu 5-pfündigen Mörsern angelegt sind, außerdem noch 10 für 1-pudige Stuhörner und 40 für 6-pfündige Kanonen.

3. Beim Fertigen von Kartätschbüchsen zu den 12-pfündigen Kartätschbüchsen auf weite Entfernungen, macht man die Aufsätze dazu aus Abfällen des Weißblechs, das für die 6 und 12-pfündige Büchsen verarbeitet ist.

4. Die Laboratorienarbeiter werden zum Leeren der Kartätschbüchsen, zum Einfedern der Büchsen und zum Einpacken der Kartätschbüchsen in dieselben gebraucht. Für das Anstreichen von 100 Kartätschbüchsen der Feldartillerie mit Kartätschschreiben, die zur Aufbewahrung in den Parks bestimmt sind, und zu ihrem Aufstellen zum Trocknen sind erforderlich:

M a t e r i a l i e n.								Personal.		
Zinn zum Lötzen und Berzinnen.		B l e i zum Lötzen.		Weißes Parz.		Holzkohle.		Lötzer.	Labo- rato- rien- arbei- ter für die	
Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.		weir.	nabe
Sol.	Lth.	Sol.	Lth.	Sol.	Lth.	Var.	Schff.			
30	8½	30	8½	20	5½	25	1 1/8	3	5	
23½	6½	32½	9½	22½	6 1/8	25	1 1/8	3	3	
30	8½	30	8½	20	5½	25	1 1/8	3	3	
25	7 1/2	25	7 1/2	15	4½	17	1	2	2	
30	8½	30	8½	20	5½	25	1 1/8	3	4	3
25	7 1/2	25	7 1/2	20	5½	20	1 1/8	3	3	

	Arbeiter.	Arbeiterstunden.
Für die 3/4-pundigen Kartätschen	2	5
„ „ 1/2 „ weitwirkenden Kartätschen	2	1
„ „ 1/2 „ nahwirkenden	2	4½
„ „ 12-pfdgen. Kartätschen	2	5
„ „ 6-pfdgen.	2	3½

Sum. Zum Melzen und Kochen von 25 Pfund (21½ Pfd.) Farbe
sind 9 Mann Arbeiter während 5 Stunden nötig.

Zum Anstreichen der Kartätschbüchsen der Feld-

Kaliber und Art der Kartätschen.	Für eine Kartätsch-		
	Del.		
	Ruffische		Preuß.
	Sol.	Dol.	Dtsch.
½pub. weit- und nahwirkende von außen . .	1	69	2,005
- innen . .	1	14	1,337
¼pub. weitreichende			
- außen . .	1	31½	1,549
- innen . .	—	85	1,033
¼pub. nahwirkende			
- außen . .	1	54	1,823
- innen . .	1	4	1,215
12pfdge. weit- und nahwirkende			
- außen . .	1	84	2,188
- innen . .	1	24	1,459
6pfdge. weit- und nahwirkende			
- außen . .	1	24	1,459
- innen . .	1	80	0,972

Anmerkung 1. Der Saß zum Anstreichen der Kartätschbüchsen der Feldkaliber, die zur Komplettirung der Parkvorräthe bestimmt sind, wird nach Gewichtstheilen gerechnet und zwar in folgendem Verhältniß: 20 Leinöl, 4 Ruß, ½ Mennige, ½ Silberglätte.

2. Aus 25 Pfd. Ingredienzen erhält man nach dem Kochen 24 Pfd. Farbe.

3. Zum Kochen von 25 Pfd. (21½ Pfd.) Farbe rechnet man 3 Werschol (5,10'') einschseitiges, 9 Werschol (15,29'') langes Fichtenholz.

Kaliber sind folgende Materialien erforderlich:

büchse mit Kartätschschleibe.

R u ß.		M e n n i g e.		Silberglätte.		Im Ganzen. für eine Seite.	
Ruß.	Preuß.	Ruß.	Preuß.	Ruß.	Preuß.	Russische	
Dol.	Dtchn.	Dol.	Dtchn.	Dol.	Dtchn.	Sol.	Dol.
33	0,401	4 $\frac{1}{8}$	0,050	4 $\frac{1}{8}$	0,050	2	14 $\frac{1}{2}$
22	0,267	2 $\frac{3}{4}$	0,033	2 $\frac{3}{4}$	0,033	1	41 $\frac{1}{2}$
25 $\frac{1}{2}$	3,310	3 $\frac{3}{16}$	0,039	3 $\frac{3}{16}$	0,039	1	63 $\frac{1}{2}$
17	0,207	2 $\frac{1}{8}$	0,026	2 $\frac{1}{8}$	0,026	1	10 $\frac{1}{4}$
30	0,365	3 $\frac{3}{4}$	0,046	3 $\frac{3}{4}$	0,046	1	91 $\frac{1}{2}$
20	0,243	2 $\frac{1}{2}$	0,030	2 $\frac{1}{2}$	0,030	1	29
36	0,438	4 $\frac{1}{2}$	0,055	4 $\frac{1}{2}$	0,055	2	33
24	0,292	3	0,036	3	0,036	1	54
24	0,292	3	0,036	3	0,036	1	54
16	0,194	2	0,024	2	0,024	1	4

4. Auf 1 Pud 8 Pfd. (42 Pfd.) Farbe rechnet man 2 Borstpinsel.

5. Ein glasierter Topf von $\frac{1}{4}$ Eimer (2,68 Quart) Inhalt dient bei dem Firnissen der Kartätschbüchsen zum Aufnehmen der Farbe.

Kaliber und Art der Kartätschen.	Für eine Kartätsch- büchse m. Kart.-scheibe		
	Im Ganzen.		
	f. eine Seite.	für beide.	
	Preuß.	Russische	
	Rthl.	Sol.	Dol.
$\frac{1}{2}$ pub. weit- und nahwirkende von außen . .	2,506	} 3	55 $\frac{1}{4}$
= innen . .	1,671		
$\frac{1}{4}$ = weitreichende = außen . .	1,937	} 2	73 $\frac{5}{8}$
= innen . .	1,291		
$\frac{1}{4}$ = nahwirkende = außen . .	2,279	} 3	24 $\frac{1}{2}$
= innen . .	1,519		
12psdge. weit- u. nahwirkende = außen . .	2,735	} 3	87
= innen . .	1,823		
6 = weit- u. nahwirkende = außen . .	1,823	} 2	58
= innen . .	1,215		

F. eine R.-B. m. R.-Sch.						
Im Ganz.		Für 100 Kartätschbüchsen.				
für beide.						
Preuß.	Russische			Preussische		
Dthn.	Pfd.	Sol.	Dol.	Pfd.	Lth.	Dthn.
4,178	3	70	7	3	8	1,79
3,228	2	84	66½	2	16	2,85
3,798	3	37	—	2	30	3,20
4,558	4	6	60	3	17	3,78
3,088	2	68	40	2	11	3,85

Das Warmgeschmolzenzeug.

Zum Warmgeschmolzenzeug wendet man die Materialien nach folgendem Gewichtsverhältniß an:

Geschüßpulver, 8 Theile; Mehlpulver, 16; gestoßenen Schwefel, 8; Salpeter, 16; Pech, 12; Terpentin, 3 und gehackten Flachß $\frac{1}{2}$ Theil.

Das Ansehen des Saßes. Geräthschaften: 1 gußeiserner Grapen, Filz zum Abreiben, hölzerne Brechhölzer, eiserne Drahtstifte, 1 Schlägel, 1 Scheere.

Gang der Arbeit. Nachdem der Grapen angewärmt und mit Talg beschmiert ist, bringt man das Pech und den Schwefel und wenn diese gehörig flüssig sind den Flachß und Terpentin unter fortwährendem Umrühren mit den Brechhölzern ein, was so lange fortgesetzt wird, bis die zähe Masse flüssig wird. Dann bestreicht man die innere Seite des Grapens mit Talg, nimmt ihn vom Feuer und reibt ihn außen tüchtig mit Filz ab, um den Ruß, in dem sich oft Funken halten, zu entfernen. Dann bedeckt man ihn mit einem Deckel, entfernt ihn gehörig vom Feuer und schüttet zuerst etwas Mehl und dann das Kornpulver ein, was man mit den Brechhölzern so rasch als möglich unterzurühren sucht. Sowie das Pulver gehörig untergearbeitet ist, schreitet man sofort zur Anfertigung der Stücke.

Dazu reibt sich der Arbeiter die Hände mit Talg ein, nimmt etwas Saß aus dem Grapen, setzt ihn auf das ebenfalls mit Talg bestrichene Ende eines Drahtstiftes und rollt ihn so lange auf dem Tisch, bis er eine cylindrische Form annimmt, und die gehörige Dicke erreicht, wovon man sich mittelst der Leere überzeugt. Dann läßt man die Masse etwas verhärten, schneidet sie nach der Leere auf die richtige Länge ab, zieht den Drahtstift heraus und läßt sie völlig trocknen. Endlich schlägt man jedes Stück Warmgeschmolzenzeug in Leinwand, die in Leim getaucht ist, und die bei den Feldgranaten zweimal umgeschlungen wird. Diese Leinwand wird, so lange sie noch feucht ist, ziemlich weitläufig mit Zwirn zusammengenäht, worauf man sie trocknen läßt.

Nach Verlauf von mindestens 24 Stunden reinigt man die längliche Oeffnung in den Stücken Warmgeschmolzenzeug mittelst eines

dünnen Drahtstifts, füllt sie mit Zündlichtersaß, bestreicht beide Enden mit einer Auflösung von Zündersaß in Branntwein und bestreut sie mit Mehlpulver.

Zur Anfertigung und zum völligen Fertigmachen von 100 Stücken Warmgeschmolzenzeug in einem Tage ist erforderlich:

Benennungen der Theile.	Für $\frac{1}{2}$ pudige Granaten.						Für $\frac{1}{4}$ pudige Granaten.					
	Russische			Preussische			Russ.			Preuß.		
	pfd.	Sol.	Ar.	Ber.	pfd.	Stb.	St.	Sol.	Ar.	Ber.	Stb.	St.
Zur Anfertigung:												
Mehlpuhver	1	24	—	—	1	3	80	—	—	—	23 $\frac{1}{2}$	
Geschüßpuhver	—	60	—	—	—	17 $\frac{1}{2}$	40	—	—	—	11 $\frac{2}{3}$	
Salpeter	1	24	—	—	1	3	80	—	—	—	23 $\frac{1}{3}$	
Schwefel	—	60	—	—	—	17 $\frac{1}{2}$	40	—	—	—	11 $\frac{2}{3}$	
Neß	—	90	—	—	—	26 $\frac{1}{2}$	60	—	—	—	17 $\frac{1}{2}$	
Terpentin	—	22 $\frac{1}{2}$	—	—	—	6 $\frac{4}{8}$	15	—	—	—	4 $\frac{1}{3}$	
Gehackten Flachß	—	3 $\frac{1}{2}$	—	—	—	1 $\frac{3}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	—	—	—	2 $\frac{1}{3}$	
Zalg zum Bestreichen der Hände und des Gra- pens	—	24	—	—	—	7	20	—	—	—	5 $\frac{6}{8}$	

Benennungen der Theile.	Für $\frac{1}{2}$ pudige Granaten.						Für $\frac{1}{2}$ pudige Granaten.					
	Russische				Preußische		Russ.			Preuß.		
	Pfd.	Sol.	Ar.	Ber.	Pfd.	Loth.	Sol.	Ar.	Ber.	Loth.	Gr.	
Zum völligen Fertig- machen:												
Segelleinwand, 1 Arsch. (27,18") breit . . .	—	—	1	10	—	—	1,732	—	1	2	—	1,199
Kewelschen Leim . . .	—	36	—	—	—	10 $\frac{1}{2}$	—	24	—	—	—	7
Grober Zwirn . . .	—	8	—	—	—	2 $\frac{1}{2}$	—	6	—	—	—	1 $\frac{1}{4}$
Zündlichterfaß . . .	—	20	—	—	—	5 $\frac{3}{8}$	—	16	—	—	—	4 $\frac{3}{8}$
Zänderfaß	—	36	—	—	—	10 $\frac{1}{2}$	—	30	—	—	—	8 $\frac{1}{2}$
Mehlpulver	—	12	—	—	—	3 $\frac{1}{2}$	—	10	—	—	—	2 $\frac{1}{2}$
Brannntwein	2 $\frac{1}{2}$ Schalen.				0,336 Quart		2 Scha- len.			0,269 Quart.		

Anm.: 1) Laboratorienarbeiter rechnet man für das vollständige Anfertigen und Fertigmachen von täglich 100 Stück Warmgeschmolzenzeug 3 Mann.

2) Zum Ansetzen von 10 Pud (350½ Pfd.) Warmgeschmolzenzeug sind 6 Werschol (10,19") einschichtiges Fichtenholz erforderlich.

3) Von Branntwein rechnet man auf 1 Eimer (10¼ Quart) 320 Schalen.

4) Das Fertigmachen der Stücke darf nicht unter 24 Stunden nach ihrem Rollen stattfinden.

Laden der Granaten mit bloßer Sprengladung.

Geräthschaften: 1 Taschenmesser, 1 Zündermaßstab, ein Lineal mit Zoll- und Linieneinteilung, 1 hölzerner Aufseher, ein Brettchen mit Handgriff, mit einer zweifachen Lage von Filz umgeben, 1 Schlägel, 1 Leimtiegel, 1 Kessel für das Pech, 1 messingener Trichter.

Gang der Arbeit. Zuerst wird das Geschöß untersucht, ob es ordentlich bepficht ist, ob keine fremden Theile in die Höhlung gefallen sind und das Mundloch von etwa anklebendem Pech gereinigt; dann setzt man das Geschöß auf einen Kranz aus Bindfaden oder Bast und schüttet die Sprengladung durch den Trichter ein. Die Sprengladung besteht aus Gewehrpulver und wird vorher sorgfältig abgewogen. Dann wird der Zünder nach dem Mundloch möglichst gleichmäßig raspelt, wobei man etwa $\frac{3}{4}$ " (0,73") von dem stärkern Ende beginnt, und das untere dünne Ende schräg von beiden Seiten so abgeschnitten, daß der Zünder für $\frac{1}{2}$ pudige Granaten 10 und für $\frac{1}{4}$ pudige 9 Secunden brennt. (Befehl an die Artillerie vom 17. April 1851 Nr. 85). Von dem stärkern Ende des Zünders an bewickelt man ihn bis zu der Höhe, die durch die Tiefe des Zünderkopfes eingenommen wird, mit Werg, das in dicken Leim getaucht ist, und setzt ihn in das Mundloch der Granate. Dann hält man den Aufseher auf den Zünderkopf und treibt durch Schläge mit dem Schlägel auf ihn den Zünder vorsichtig ein, bis dieser fest sitzt und nur der Zünderkopf außerhalb der Granate ist. Darauf nimmt man die um den Zünder gewundene Leinwand ab, taucht sie in flüssiges Pech und breitet sie mit eingetalgten Fingern glatt über den Zünderkopf und das Geschöß aus, wobei man sich zu

hüten hat, daß kein Talg zwischen sie und das Geschöß kommt. Endlich picht man das Geschöß in den Spiegel ein.

Nach dem Circulair des Artillerie-Departements vom 27. August 1842 Nr. 35 hat die Sprengladung aus Gewehrpulver zu bestehen

und ist	bei der $\frac{1}{2}$ pfdigen	Granate	72	Sol.	(21	Loth),
	" = $\frac{1}{4}$	"	"	48	" (14	")
	" = 6	pfdigen	"	34	" (9 $\frac{1}{2}$	")
	" = 3	"	"	12	" (3 $\frac{1}{2}$	")

folgendes Material und Personal ist nötig.

Benennungen der Gegenstände.	fertige Granaten.				
	Russische			Preussische	
	Pud	Pfd.	SoL	Pfd.	Loth.
Ge wehrpulver	1	35	—	65	20,24
Berg	—	—	40	—	11,67
Ziſcherlein	—	—	40	—	11,67
Feſ	—	4	—	3	16
Zalg	—	—	40	—	11,67
Fertige Zündet	100 Stück.				
Laboratorienarbeiter	4 Mann.				

um täglich 100 Granaten zu laden:

½pudige Granaten.					6pfdige Granaten.				3pfdige Granaten.			
Russische		Preussische			Russische		Preussische		Russische		Preussische	
Pud	Pfd.	Sol	Pfd.	Loth	Pfd.	Sol	Pfd.	Loth	Pfd.	Sol.	Pfd.	Loth
1	10	—	43	24,16	35	40	30	31,78	12	48	10	30,04
—	—	30	—	8,75	—	24	—	7,00	—	12	—	3,50
—	—	40	—	11,67	—	30	—	8,75	—	24	—	7,00
—	3½	—	3	2 01	2½	—	2	6,01	2	—	1	24,00
—	—	30	—	8,75	—	30	—	8,75	—	20	—	5,83
100 Stüd. 4 Mann.					100 Stüd. 4 Mann.				100 Stüd. 3 Mann.			

Folgendes Material und Personal ist nöthig,

Benennungen der Gegenstände.	½pudige Granaten.				
	Russische			Preussische	
	Pud	Pfd.	Sol.	Pfd.	Loth.
Gewehrpulver	1	35	—	65	20,24
Berg	—	—	40	—	11,67
Tischlerleim	—	—	40	—	11,67
Pech	—	4	—	3	16
Talg	—	—	40	—	11,67
Fertige Zünder	100 Stüd.				
Laboratorienarbeiter	4 Mann.				

um täglich 100 Granaten zu laden:

½pfdige Granaten.					6pfdige Granaten.				3pfdige Granaten.			
Russische			Preussische		Russische		Preussische		Russische		Preussische	
Pud	Pfd.	Sol	Pfd.	Loth	Pfd.	Sol.	Pfd.	Loth	Pfd.	Sol.	Pfd.	Loth
1	10	—	43	24,16	35	40	30	31,78	12	48	10	30,04
—	—	30	—	8,75	—	24	—	7,00	—	12	—	3,50
—	—	40	—	11,67	—	30	—	8,75	—	24	—	7,00
—	3½	—	3	2 01	2½	—	2	6,01	2	—	1	24,00
—	—	30	—	8,75	—	30	—	8,75	—	20	—	5,83
100 Stüd. 4 Mann.					100 Stüd. 4 Mann.				100 Stüd. 3 Mann.			

Laden der Granaten mit Ausstoßladung.

Für die gewöhnlichen praktischen Uebungen wendet man Granaten an, die nur mit einer Ladung zum Ausstoßen des Zünders versehen sind.

Geräthschaften: 1 Scheere, Nadeln, 1 Trichter und die übrigen Geräte zur Anfertigung und zum Eintreiben und Beplatten der Zünder.

Gang der Arbeit. Man schneidet und näht Beutel aus Leinwand, in Gestalt eines Trapezes, dessen enges, offenes Ende gleich der Weite des Mundlochs ist und dessen unteres nach der Größe der Ausstoßladung abgemessen wird. In diesen Beutel schüttet man durch den Trichter die bestimmte Pulvermenge und bindet ihn dann an das Ende des heraspelten Zünders. Darauf schüttet man so viel Sand und Sägespäne in die Granate, daß ihr Gewicht und Masse der Sprengladung gleich kommt, worauf man den Zünder wie oben eintreibt und beplattet.

Um täglich 100 Granaten mit Ausstoßladung zu laden, rechnet man:

B e n e n n u n g b e r G e g e n s t ä n d e.	1pudige.			4pudige.			6pudige.			3pudige.						
	Stückfö.	Preuß.	Stufl.	Stückfö.	Preuß.	Stufl.	Stückfö.	Preuß.	Stufl.	Stückfö.	Preuß.					
Feuerleitwand	Mr.	28.	Gden.	Mr.	28.	Gden.	Mr.	28.	Gden.	Mr.	28.	Gden.				
	5	15	6,329	4	6	4,664	3	—	3,198	2	8	2,665				
Grauer Zinken	Stb.	Col.	Stb.	Stb.	Col.	Stb.	Stb.	Col.	Stb.	Col.	Stb.	Stb.				
	—	10	—	—	10	—	—	2,92	—	—	2,63	—	8	—	2,33	
Feinsehpulver	12	48	10	30,04	6	24	5	16,02	3	58	—	—	2	58	2	8,93
	Laboratorienarbeiter:															
Zum Herausheben der Zähler u. zum Anfertigen u. Anbinden der Beutel	3 Mann.			3 Mann.			3 Mann.			2 Mann.						
	2	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	
Zum Einfüllen des Sandes, zum Eintreiben der Zähler und zum Gerätewaschen der Gefäße	2			2			2			2						
	2	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	

Laden der Granaten mit Stücken Warmgeschmolzenzeng.

Die bestimmte Anzahl der Stücke Warmgeschmolzenzeng wird vor der Sprengladung in die Granate gebracht, dann schüttet man diese ein, treibt den Zünder ein, beplattet die Granate und streicht diese Platte zum Unterschieb von den andern Granaten mit weißer Farbe an. (Befehl an die Artillerie vom 27. Januar 1850 Nr. 3).

Benennung der Granaten.	Durchmesser		Länge		Zahl	Gewicht			
	der Stücke.								
	Linien.		Zolle.		in der Granate.	P f u n d e.			
	Ruß.	Prß.	Ruß.	Prß.		Ruß.		Preuß.	
				von		bis	von	bis	
3pudige Granaten	6½	7,573	2	1,942	9	½	¾	⅞	⅞
¼ " "	6	6,990	1½	1,457	5	24	Sol.	7	Loth.

Entladen der Granaten.

Das Entladen der Hohlgeschosse ist mit großer Gefahr verknüpft und deshalb die äußerste Vorsicht dabei anzuwenden. Man muß daher Geschos und Zünder vorher sorgfältig von etwa daran hängendem Sande oder andern fremden Theilen reinigen, die bei dem heftigen Reiben oder Schlagen Funken erzeugen könnten. Dann setzt man die Granate auf einen Stroh- oder Bastkranz, stellt die Zündermaschine auf, plattet die Granate ab, faßt dann den Zünder mit den Klauen der Zange möglichst nah am Geschosse und zieht ihn mittelst Zurückdrehen der Schraube allmählig heraus, worauf man die Sprengladung ausschüttet.

Bisweilen bricht, selbst bei Anwendung dieser Maschine, der Zünder ab; dann muß man heißes Wasser in den in der Granate gebliebenen Theil des Zünders gießen, um den Zündersaß und die Sprengladung in der Granate anzufeuchten. Dann zersplittert man den Zünder und nimmt ihn stückweise heraus, wobei man indeß mit der größten Vorsicht zu Werke gehen und von Zeit zu Zeit wieder Wasser eingießen muß, besonders wenn es sich zeigt, daß es nicht bis innen gedrungen ist. Bei den Granaten, die noch mit Stücken Warmgeschmolzenzeug geladen sind, werden diese mit der Sprengladung zugleich ausgeschüttet.

Anfertigung der scharfen Schüsse.

Geräthschaften: Pulvermaaße, 1 Waage, Kartuschtrichter, 1 Kessel zum Pechschmelzen, Nähnadeln, 1 Scheere, 1 hölzerne Schablone mit Kupfer überzogen, 1 messingene Kartuschleere.

Gang der Arbeit. In den fertigen Armiaßbeutel wird die vorgeschriebene Pulverladung durch den Kartuschtrichter eingeschüttet, dann faßt man die Kartusche mit der linken Hand über dem Pulver zusammen und schlägt mit der hohen Kante der rechten Hand auf dasselbe, indem man die Kartusche nach allen Seiten dreht, bis das Pulver fest im Beutel liegt. Darauf legt man auf die Ladung eine gleichmäßige Schicht Berg, auf die man dann den Spiegel mit dem eingepichteten Geschos oder die Kartätschbüchse mit dem hölzernen Boden setzt. Dann legt man um den Kartuschbeutel einen Bund von Mittelbindfaden an der Stelle, wo an dem Geschos resp. dem Spiegel der

Reifen eingefalzt ist, und schnürt ihn mit den Feuerwerksknoten zusammen. Bei Kugelschüssen bindet man dann den Kartuschbeutel über der Kugel nochmals mit Bindfaden. Ist das Geschöß eine Granate, so gleicht man die Ränder der Kartusche mit der Scheere aus, biegt sie dann nach innen bis auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ der Granate um und umnäht die ganze Granate mit Mittelbindfaden. Ist endlich das Geschöß eine Kartätsche, so umnäht man den Rand des Kartuschbeutels an dem obern Rande der Kartätschbüchse mit Bindfaden. Die fertigen Schüsse werden mit der Schablone untersucht und dann durch die Kartuschleere, einen messingenen Cylinder, dessen innerer Durchmesser gleich dem Geschößkaliber ist, durchgezogen.

Zur Anfertigung von täglich 100 scharfen Schüssen der Feld- und Gebirgs-Artillerie rechnet man:

Kaliber und Art der Schüsse.	Pulver.		
	Russische		Preuß.
	Pub.	Pfund.	Pfund.
Für Kanonen:			
12pfündige Kugelschüsse	10	—	350,4
12 " Kartätschschüsse auf nahe u. weite Entfernungen	10	—	350,4
6pfündige Kugelschüsse	5	—	175,2
6 " Kartätschschüsse für beide Entfer- nungen	5	—	175,2
Für Einhörner:			
$\frac{1}{2}$ pubige Granatwürfe	10	—	350,4
$\frac{1}{4}$ " Kartätschwürfe	10	—	350,4
$\frac{1}{4}$ " Leuchtflugelwürfe	—	33 $\frac{1}{2}$	29,2
$\frac{1}{4}$ " Granatwürfe der Feldartillerie . .	—	5	4,38
$\frac{1}{4}$ " Kartätschwürfe für beide Entfernungen	—	5	4,38
$\frac{1}{4}$ " Leuchtflugelwürfe für beide Entfer- nungen	—	33 $\frac{1}{2}$	29,35
$\frac{1}{4}$ pubige Granatwürfe der Gebirgsartillerie .	1	35	65,7
$\frac{1}{4}$ " Kartätsch " " " "	1	35	65,7
3pfbdge. Granat " " " "	1	10	43,8
3 " Kartätsch " " " "	1	35	65,7

Kaliber und Art der Geschütze.	Kartuschenbeut.	Binde- faden.		Gewichte.
		R.	Preuß.	
		Sol	Loth.	
Für Kanonen:				
12pfündige Kugelschütze	100	40	11,67	100
12 " Kartätschschütze auf nahe u. weite Entfernungen	100	40	11,67	100
6pfündige Kugelschütze	100	30	8,75	100
6 " Kartätschschütze für beide Entfer- nungen	100	30	8,75	100
Für Einhörner:				
½pfündige Granatwürfe	100	40	11,67	100
½ " Kartätschwürfe	100	40	11,67	100
½ " Leuchtflugelwürfe	100	18	5,25	100
½ " Granatwürfe der Feldartillerie . .	100	35	10,21	100
½ " Kartätschwürfe für beide Entfernungen	100	35	10,21	100
½ " Leuchtflugelwürfe für beide Entfer- nungen	100	18	5,25	100
½pfündige Granatwürfe der Gebirgsartillerie .	100	35	10,21	100
½ " Kartätsch " " " "	100	35	10,21	100
3pfündige Granat " " " "	100	24	7	100
3 " Kartätsch " " " "	100	24	7	100

Spiegel.	Pech zum Einpechen der Geschosse in die Spiegel.				B e r g.				Laborat.-Arbeiter.
	Russische		Preussische.		Russische		Preussische		
	Pfd.	Sol.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Sol.	Pfd.	Lth.	
100	4	16	3	20,68	6	24	5	15,02	5
—	—	—	—	—	6	24	5	15,02	6
100	2	48	2	6,01	3	12	2	23,51	4
—	—	—	—	—	3	12	2	23,51	5
100	5	24	4	19,02	6	24	5	15,02	} 6
100	—	—	—	—	6	24	5	15,02	
100	—	—	—	—	6	24	5	15,02	1
100	3	12	2	23,51	3	12	2	23,51	} 5
100	—	—	—	—	3	12	2	23,51	
100	—	—	—	—	3	12	2	23,51	1
100	—	—	—	—	8	32	7	9,36	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	2	—	—	—	2	—	1	24	} 4
100	—	—	—	—	2	—	1	24	

Die Zündungen.

Lunte.

Anfertigung der Lunte. Geräthschaften: 1 Zuber mit Kofl am Boden, und einer Oeffnung mit Spund an der Seite; 1 eiserne Kessel; 1 eiserne Haken an einem eisernen Schaft; hölzerne Klöpfel; Haartücher.

Gang der Arbeit. Man spinnt zuerst Stricke aus 3 Faden, etwa $\frac{1}{2}$ " (0,49") stark, nicht zu fest aus Flach, der von Schäben gereinigt ist. Darauf legt man in den Zuber über Kreuz eine Schicht Stroh, darauf eine Schicht Birkenasche, dann eine halb so dicke Schicht Kalk, dann wieder eine Schicht Asche und Kalk und so abwechselnd bis der Zuber gefüllt ist. Darauf gießt man in den Zuber kochendes Wasser und läßt dies 2 Stunden stehen, worauf man die Lauge in einen zweiten ebenso gefüllten Zuber abläßt und dies fortsetzt, bis die Lauge so concentrirt ist, daß ein in sie geworfenes frisches Hühnerrei nicht untersinkt. Dann breitet man auf dem Boden und an den Seiten des eisernen Kessels Latten aus, legt auf sie die Seile in Bunde zusammengebunden, drückt sie mit Steine zusammen und gießt nun in den Kessel so viel Lauge, daß die Bunde ganz damit bedeckt sind. Dann macht man unter den Kessel Feuer an und kocht sie während 6 Stunden bis sie roth werden, wobei man nach Bedürfnis Lauge nachgießt. Wenn die Lauge erstarrt, nimmt man die Bunde mit einem eisernen Haken, der an einem Stiel befestigt ist, heraus, breitet sie zuerst zum Abtropfen der Lauge auf Bretter, und dann auf Berg aus, womit man sie auch bedeckt, und läßt sie so 16 Tage lang schwinden. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die Seile unter dem Berg hervor und hängt sie zum Trocknen auf. Darauf klopft man sie mit den Klöpfeln aus und setzt dies so lange fort, bis keine Kalk- oder Aschentheile mehr abstäuben. Zuletzt spannt man sie aus und reibt sie mit Haartüchern tüchtig ab. Dies geschieht um alle dünnen, nicht mit eingewobenen Theile zu entfernen, die sonst Veranlassung geben, daß das Feuer weiter greift, als die gerade brennende Stelle reicht.

Zum Aufbewahren bindet man die Lunte in Bunde zu 25 Saichen (169,9) zusammen, legt sie auf Wandbretter und bedeckt sie mit Matten, oder wickelt sie zusammen und packt sie in Fässer. Gute Lunte muß im Innern eine gleichmäßige Farbe haben, trocken, weich,

schäbenfrei und überall gleich stark sein; auch darf sie keinen feuchten, modrigen Geruch haben. Beim Anzünden muß sie gleichmäßig, ruhig, ohne Flamme und Funken sprühen fortglimmen und bei windstillem Wetter stündlich nicht mehr als 6'' (5,83'') verzehren. Sie muß eine spitze und so harte Kohle absetzen, daß sie nicht allein nicht von selbst abfällt, sondern auch beim Andrücken an ein ausgespanntes Blatt Papier dieses durchbrennt, ohne abzubrechen.

Um in einem Tage 25 Pud (876 Pfd.) Lunte = 160 Bund von 4000 Gaschenen (27188') Länge anzufertigen, bedarf man:

Arbeiter:

Zum Kochen der Lunte	6 Mann.
Zur Aufsicht während der 16 Tage, daß die Lunte kocht	32 "
Zum Ausbreiten, Trocknen und Abreiben der Lunte während 3 Tage	18 "

Materialien:

	Russische.	Preussische.
Birkenasche	10½ Pud.	367,9 Pfd.
Ungelöschter Kalk	6¼ "	219 "
Flachsseile	28 "	981,12 "
Berg	3 "	105 "
Haartücher	5 Stück.	
3scheitiges Brennholz	¾ Cub.-Gasch.	1,9 Klafter

Anmerkung. Von den 3 Pud Berg, die zur Unterlage und zum Bedecken der Lunte verwendet werden, kann 1 Pud (35 Pfd.) durch den Gebrauch absorbiert werden, die übrigen 2 (70) müssen aber, nachdem sie ordentlich getrocknet sind, bei weitem Arbeiten wieder in Gebrauch genommen und dann beim Anschlag in Abzug gebracht werden.

Zündschnur.

(Journal der Artillerieabtheilung des militärwissenschaftl. Comitees vom 21. April 1852 Nr. 87).

Geräthschaften. Noch nicht festgesetzt.

Gang der Arbeit. Die erforderliche Menge Baumwollengarn wird in gleichem Gewicht auf 3 besondere Brettchen gewickelt, dann nimmt man die Strähnen von ihnen ab und legt sie in eine Auflösung von gekleintem Salpeter in Weingeist, worin man sie 2 Stunden liegen läßt. Auf 1½ Pfd. (31½ Loth) Baumwolle rechnet man

3 Stof (4 Quart) Spiritus und $1\frac{1}{8}$ Pfd. ($31\frac{1}{2}$ Loth) Salpeter. Während dieser Zeit löst man in $60\frac{1}{2}$ Schalen (5 Pfd. $66\frac{1}{2}$ Sol.) (4 Pfd. $31\frac{1}{2}$ Loth) reinen, kalten Wassers 27 Solotnit ($7\frac{1}{2}$ Loth) fein gestoßenen und ausgekieschten Kirschleim oder gummi arabicum auf, schüttet in die Lösung $13\frac{1}{2}$ Pfd. (11 Pfd. 26 Loth) Mehlpulver und arbeitet Alles mit den Händen so lange durcheinander, bis das Ganze einen zähen Teig bildet. Diesen Teig darf man indeß nicht zu lange vor Verlauf der 2 Stunden, in denen das Garn im Weingeist angefeuchtet wird, anfertigen, da sich sonst der im Mehlpulver enthaltene Salpeter im Wasser löst und bei dem nachherigen Trocknen der Zündschnur auf ihrer Oberfläche in Gestalt eines weißen Sauches in Crystallen anschießt, wodurch das Brennen ungleichmäßig wird. Dasselbe tritt ein, wenn der Teig zu flüßig bereitet wird. Durch diesen so zubereiteten Saß zieht man die Faden jeder Strähne einzeln durch, wobei man darauf achtet, daß sie überall gut von ihm bedeckt werden, vereinigt sie dann und läßt sie zwischen 2 Fingern durchgehen. Dann wickelt man sie auf Rahmen und läßt sie in einem warmen Zimmer aber durchaus nicht in der Sonne trocknen.

Zur Anfertigung von 100 Pfd. (87,6 Pfd.) Zündschnur in einem Tage rechnet man:

	Russische.	Preussische.
Baumwollengarn	$1\frac{1}{8}$ Pfd.	$31\frac{1}{2}$ Loth.
Weingeist, der stärker als doppelt ist	3 Stof.	4 Quart.
Salpeter	$1\frac{1}{8}$ Pfd.	$31\frac{1}{2}$ Loth.
Mehlpulver	$13\frac{1}{2}$ "	11 Pfd. 26 Loth.
Kirschleim	27 Solot.	$7\frac{1}{2}$ Loth.
Laboratorienarbeiter	7 Mann.	

Schlagröhren.

Geräthschaften. Ein stählernes Loch Eisen und ein hölzerner Klotz zum Aushauen der Pappplatten, 11''' (12,81''') im Durchmesser; 1 hölzerner Schlägel; 1 gußeiserne Presse; 1 Pfriem; 1 Drahtstift; 1 Ende dünner Draht; 1 stählernes Loch Eisen zum Aushauen der Papierplatten, $15\frac{1}{2}$ ''' (18,06''') im Durchmesser; 1 Schneidmesser; 1 Gestell zum Aufstellen der Schlagröhren beim Einlegen der Baumwolle; Wachstuch; 1 Messer; 1 Scheere; Leeren für die Rapschen;

1 kupferne Leere für die Röhren; 1 eiserner Ziegel: hölzerne Näpfe und 1 Mulde zum Trocknen und Transportiren der Schlagröhren.

Gang der Arbeit. Die Näpfschen für die Schlagröhren werden aus Pappe oder aus Holz gemacht. Um die ersten anzufertigen, wählt man Pappe von der festgesetzten Dicke aus, die glatt und ohne Erhabenheiten sein muß, schlägt aus ihr mit stählernem Loch Eisen Kreise und preßt diese einzeln unter der Presse zu Näpfschen, die man in der Mitte mit dem Pfriem nach der Stärke der Röhren durchlocht. Zu den Röhren wählt man Schilfrohr von der entsprechenden Dicke. Nachdem dies getrocknet ist, reinigt man es von außen, schneidet es in den Gelenken durch und leert es. Diese Leere besteht aus einer Messingplatte mit 2 Löchern zu $1\frac{1}{2}''$ ($1\frac{3}{4}''$) und $2\frac{1}{4}''$ ($2,62''$) Durchmesser; durch die größere muß die Röhre gehen, durch die kleinere nicht. Die darnach brauchbaren Röhren werden mit dem Drahtstift vom Mark befreit und für die Feldgeschütze auf eine Länge von $2''$ ($1,94''$) abgeschnitten. Das eine Ende wird mit einem Messer oder einem Stück Glas etwas beschabt, darauf, indem man das andere fest mit dem Daumen verschließt in dicken Leim getaucht und nun in das Loch im Näpfschen gesteckt, so daß es fast dicht an dessen innern Rand kommt, wobei man darauf zu achten hat, daß die Röhre fest am Näpfschen angeklebt wird. Endlich reinigt man das Innere der Röhre mit der Fahne einer Feder vom Leim und läßt die Schlagröhre trocknen.

Zum Füllen der Schlagröhre rührt man in einem gläsernen Topf Mehlpulver und Brantwein zu einem festen Teig zusammen, indem man auf 1 Pfd. (28 Loth) Mehlpulver 4 Schalen ($\frac{1}{2}$ Quart) Brantwein rechnet, breitet denselben auf hölzernen Näpfschen aus, verschließt dann die obere Oeffnung der Schlagröhre mit dem Daumen und schlägt mit dem untern Ende so lange leicht auf den Saß, bis er unter dem Finger oben hervorzuquillen beginnt. Der in das Näpfschen der Schlagröhre getretene Saß wird in dessen innerem Raum verbreitet und dann der Saß in der Röhre mit einem Ende dünnen Draht durchstoßen. Nach Verlauf von 3—4 Stunden, wenn der Saß etwas erhärtet ist, zieht man ihn heraus und läßt nun die Röhre völlig trocknen. Dann legt man in das Näpfschen etwas in Mehlpulver gewälzte Baumwolle, um die Oeffnung der Schlagröhre

Laden der Granaten mit Stücken Warmgeschmolzenzeug.

Die bestimmte Anzahl der Stücke Warmgeschmolzenzeug wird vor der Sprengladung in die Granate gebracht, dann schüttet man diese ein, treibt den Zünder ein, beplattet die Granate und streicht diese Platte zum Unterschied von den andern Granaten mit weißer Farbe an. (Befehl an die Artillerie vom 27. Januar 1850 Nr. 3).

Benennung der Granaten.	Durchmesser		Länge		Zahl	Gewicht			
	d e r S t ü c k e n .								
	Linien.		Zolle.		in der Granate.	P f u n d e .			
	Ruff.	Preß.	Ruff.	Preß.		Ruff.		Preuß.	
				von		bis	von	bis	
½-pudige Granaten	6½	7,573	2	1,942	9	½	¾	7/8	¾
¼ " "	6	6,990	1½	1,457	5	24 Sol.		7 Loth.	

Entladen der Granaten.

Das Entladen der Hohlgeschosse ist mit großer Gefahr verknüpft und deshalb die äußerste Vorsicht dabei anzuwenden. Man muß daher Geschos und Zünder vorher sorgfältig von etwa daran hängendem Sande oder andern fremden Theilen reinigen, die bei dem heftigen Reiben oder Schlagen Funken erzeugen könnten. Dann setzt man die Granate auf einen Stroh- oder Bastkranz, stellt die Zündermaschine auf, plattet die Granate ab, faßt dann den Zünder mit den Klauen der Zange möglichst nah am Geschosse und zieht ihn mittelst Zurückdrehen der Schraube allmählig heraus, worauf man die Sprengladung ausschüttet.

Bisweilen bricht, selbst bei Anwendung dieser Maschine, der Zünder ab; dann muß man heißes Wasser in den in der Granate gebliebenen Theil des Zünders gießen, um den Zündersaß und die Sprengladung in der Granate anzufeuchten. Dann zersplittert man den Zünder und nimmt ihn stückweise heraus, wobei man indeß mit der größten Vorsicht zu Werke gehen und von Zeit zu Zeit wieder Wasser eingießen muß, besonders wenn es sich zeigt, daß es nicht bis innen gedrungen ist. Bei den Granaten, die noch mit Stücken Warmgeschmolzenzeug geladen sind, werden diese mit der Sprengladung zugleich ausgeschüttet.

Anfertigung der scharfen Schüsse.

Geräthschaften: Pulvermaasse, 1 Waage, Kartuschtrichter, 1 Kessel zum Pechschmelzen, Nähnadeln, 1 Scheere, 1 hölzerne Schablone mit Kupfer überzogen, 1 messingene Kartuschleere.

Gang der Arbeit. In den fertigen Armjalbeutel wird die vorgeschriebene Pulverladung durch den Kartuschtrichter eingeschüttet, dann faßt man die Kartusche mit der linken Hand über dem Pulver zusammen und schlägt mit der hohen Kante der rechten Hand auf dasselbe, indem man die Kartusche nach allen Seiten dreht, bis das Pulver fest im Beutel liegt. Darauf legt man auf die Ladung eine gleichmäßige Schicht Berg, auf die man dann den Spiegel mit dem eingepichteten Geschos oder die Kartätschbüchse mit dem hölzernen Boden setzt. Dann legt man um den Kartuschbeutel einen Bund von Mittelbindfaden an der Stelle, wo an dem Geschos resp. dem Spiegel der

Mit der Größe der Wirkung muß sich auch die Größe des zugehörig ursachlichen Productes von Kraft und Zeit ändern, und zwar ist es entweder Kraft und Zeit, die sich mit einander ändern, oder die Kraft bleibt constant und nur die Zeit ändert sich, dagegen kommen veränderliche Kraft und constante Zeit als ursachliche Factoren veränderlicher Wirkungen vereint niemals vor. Wie immer indessen zu einander gehörige Kleinste und Größte sich ändern mögen, an der gegenseitigen Eigenschaft eines Kleinsten und Größten geht durch diese Aenderung nichts verloren: so z. B. bleibt die gerade Linie kleinste bei größter Entfernung ihrer Endpunkte, der Kreisbogen kleinster bei größteingeschlossenem Kreissector u. s. w., was auch immer die veränderlichen Werthe der Geraden des Kreisbogens und Kreissectors u. s. w. sein mögen.

Sollte ein Product die ihm zukommende Eigenschaft eines veränderlich Kleinsten oder Größten mit einem seiner Factoren theilen, so ist dies nur möglich, wenn die Veränderlichkeit des Productes lediglich von diesem einen Factor herrührt, sohin die übrigen Factoren constant sind. Da nun veränderliche Producte und Kraft und Zeit beziehungsweise zu ihren Wirkungen immer Kleinste sind, so können die zu einer veränderlichen Wirkung gehörigen Zeiten nur in dem Falle ebenfalls Kleinste sein, wenn die zu den einzelnen Werthen der Wirkung gehörig mittleren Kräfte alle dieselben sind, d. h. wenn die Kraft unausgesetzt constant ist.

Damit andererseits veränderlich größte Wirkungen auch durch veränderlich kleinste Kraft hervorgebracht werden könnten, müßten sie in constanter Zeit erfolgen, was unmöglich ist, weil die Zeit durch nichts in ihrem stetigen Fortschreiten mit der Wirkung gehemmt werden kann. Bei veränderlichen Wirkungen ist somit lediglich die Frage nach kleinster Zeit, nicht die nach kleinster Kraft zulässig, und Kraft ist in allen diesen Fällen als das Constante oder Gegebene zu betrachten.

Alle bekannten Naturgesetze weisen auf constante Kraft, sohin auf kleinste Zeiten und größte Wirkungen als auf ein Universalgesetz hin, welches allen auch unbekanntem Naturgesetzen zu Grunde liegen, daher auch bei etwaiger Feststellung einzelner dienlich sein wird, und wobei nur zu bemerken kömmt, daß bei radical wirkenden Kräften die nach

allen Richtungen des Raumes vertheilte Kraftäußerung das Constante ist, dem entsprechend die größten Wirkungen räumlich und nicht bloß linear genommen werden müssen.

Die angeführten Sätze sollen zu ihrer Erläuterung und Bestätigung zunächst einer Aufgabe von bekannter Lösung, in der es sich ebenfalls um kleinste Zeiten und größte Wirkungen, sohin um Nachahmung der Natureinrichtungen handelt, unterstellt werden; wir meinen das berühmte Problem der Brachystochrone oder die Linie des schnellsten Falles von einem Punkte zu einem andern nicht vertical unter ihm gelegenen.

Beim Fall auf vorgeschriebenen Wegen sind zweierlei auf den fallenden Körper ausgeübte Wirkungen zu unterscheiden; die Wirkung der Schwerkraft und die des vorgeschriebenen Weges.

Die Schwere wirkt bekanntlich in allen Entfernungen vom Mittelpunkt der Anziehung mit constanter Kraft, woraus in Uebereinstimmung mit den Eingangs erwähnten Sätzen geschlossen werden muß, daß in veränderlich kleinsten Zeiten veränderlich größte Wirkungen durch selbe erreicht werden, als welche in gegenwärtiger Aufgabe die in verticaler Richtung zu durchlaufenden Wege zu betrachten sind.

Die vorgeschriebenen Wege, ohne an dem Gesetz der Schwere, welches ohnedies das für kleinste Fallzeiten günstigste ist, irgend etwas ändern zu können, bringen ihrerseits keine andere Wirkung hervor, als daß sie den Körper unter Belassung seiner durch die Schwere erlangten Fallgeschwindigkeiten von der Richtung der Schwere ablenken. Die Wahl des vorzuschreibenden Weges beschränkt sich sohin auf die Wahl des Gesetzes, nach welchem die Ablenkung von der Richtung der Schwere erfolgen soll. Kein anderes Gesetz erfüllt aber den beabsichtigten Zweck besser, als wenn in kleinster Zeit größte Ablenkung hervorgebracht wird, und demgemäß die in den verschiedenen Punkten der Curve auf die Ablenkung verwendete Kraft constant ist.

Die Größe dieser Kraft steht in geradem Verhältnisse sowohl zur Geschwindigkeit v des Körpers, der abgelenkt werden soll, als zur Größe der erfolgten Ablenkung, welche letztere wieder im umgekehrten Verhältnisse zum entsprechenden Krümmungshalbmesser ρ steht. Die auf die Ablenkung verwendete Kraft ist sohin constant, und in Folge dessen

die Fallzeit Kleinste, wenn der Quotient aus Geschwindigkeit und Krümmungshalbmesser d. h. $\frac{v}{\rho}$ constant ist.

Bei der Cycloide, welche bekanntlich für die Linie des schnellsten Falles gilt, besitzt der der Fallhöhe x entsprechende Krümmungshalbmesser den Werth $\rho = 2\sqrt{wx}$, da aber bei jeder Falllinie $v = 2\sqrt{gx}$, so ist bei der Cycloide $\frac{v}{\rho}$ wirklich constant, was ebensowohl als Beläg für die ihr zukommenden kleinsten Fallzeiten, wie für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der aufgestellten Sätze spricht.

Das Newtonsche Problem, oder die Fläche des kleinsten Widerstandes.

Damit auch hier die gefundene Regel Anwendung finden könne, muß die Aufgabe so umgestellt werden, daß nach kleinster Zeit, statt nach kleinstem Widerstande gefragt wird.

Die Fläche des kleinsten Widerstandes ist zugleich diejenige, mit welcher bei bestimmtem Kraftaufwande in kleinster Zeit größte Vorwärtsbewegung erreicht wird, daher in Uebereinstimmung mit gefundener Regel, derjenige Krafttheil, welcher zur Ueberwindung des der Vorwärtsbewegung entgegenstehenden Widerstandes erforderlich ist, für sämtliche veränderliche Querschnittsperipherien der Rotationsfläche constant zu sein hat.

Wenn nun $BC = a$ die Größe und Richtung der Kraft angiebt mit der das widerstehende Mittel gegen den zur Ordinate $AB = y$ gehörigen Punkt B der Curve wirkt, so ist $BE = a \sin. \alpha = \frac{ady^2}{ds^2}$ die Größe jenes Krafttheils, welcher auf Kosten der Vorwärtsbewegung durch den Widerstand an diesem Punkte absorbiert wird. Weil aber y rotirt, so muß die bei jedem einzelnen Werth des veränderlichen y durch den Widerstand zu Verlustgegangene Summe von Krafttheilen, als sich vertheilend auf die ganze Peripherie des Querschnittes durch $\frac{2axydy^2}{ds^2}$ ausgedrückt, und für die gesuchte Fläche constant gesetzt werden.

Wenn demnach $\frac{ydy^2}{ds^2} = c$ und $dx = f(y)dy$, so folgt:

$$y dy^2 = c dy^2 (1 + f(y)^2)$$

$$f(y) = \sqrt{\frac{y}{c} - 1}$$

$$f(y) dy = dx = dy \sqrt{\frac{y-c}{c}}$$

$$x = \int dy \sqrt{\frac{y-c}{c}} = \frac{2}{3} c \left(\frac{y-c}{c}\right)^{\frac{3}{2}}$$

$$\left(\frac{y-c}{c}\right)^3 = \left(\frac{3x}{2c}\right)^2$$

$$(y-c)^3 = \frac{9}{4} cx^2$$

Wird $\frac{9}{4}c = p$ gesetzt, so ist $c = \frac{4}{9}p$ und die Gleichung geht über in

$$\left(y - \frac{4}{9}p\right)^3 = px^2,$$

welches die Gleichung der Neil'schen Parabel ist, und zwar in solcher Lage, daß ihre Achse parallel mit der Rotationsachse, um $\frac{4}{9}p$ von ihr absteht.

Figur 2 giebt den Durchschnitt der entsprechenden Rotationsfläche.

Wird in obiger Gleichung y kleiner als $\frac{4}{9}p$, so ist x imaginär, was zeigt, daß die von sämtlichen Querschnittsperipherien verlangte Eigenschaft, mit gleich viel Kraft an der Ueberwindung des Widerstandes Theil zu nehmen, wenn auch für alle Querschnitte, so doch nicht für sämtliche Werthe von y durchführbar ist. Alle in der Rotationsfläche gelegenen Kreisperipherien, welche zu einem Halbmesser gehören, der kleiner als $\frac{4}{9}p$ ist, liegen nämlich innerhalb einer senkrecht zur Achse stehenden, an der vorderen Oberfläche des Rotationskörpers gelegenen Ebene, sind daher in Wirklichkeit keine Querschnittsperipherien, auf welche letztere die verlangte Eigenschaft constanter Kraft doch allein nur Anwendung finden soll.

Der früher gefundene Ausdruck für die constant zu setzende Kraft, nämlich $\frac{2\alpha\pi y dy^2}{ds^2} = 2\alpha\pi y \sin.^2\alpha$ könnte nur in dem Fall, selbst bis zum Werthe $y = 0$ constant bleiben, wenn $\sin. \alpha$ bis ins Unendliche wachsen könnte. Weil dies jedoch nicht der Fall, $\sin. \alpha$ vielmehr einen größeren Werth als 1 niemals erhalten kann, so führt dies nothwendig zu einem analogen Grenzwert von y , welchen die Rechnung zu $\frac{4}{g}p$ angegeben hat. Von diesem Grenzwert anfangend, gegen die vordere ebene Fläche zu, werden die Widerstände, statt wie auf der krummen Fläche constant zu bleiben, in dem Maß kleiner, als sie zu kleineren Kreisperipherien gehören. Dieses Kleinerwerden der Widerstände auf der ebenen Fläche ist gegenüber dem Constantbleiben derselben auf der krummen, kein Grund, um jene Ebene als den Anforderungen eines kleinsten Gesamtwiderstandes widersprechend zu erklären.

Daß $\sin. \alpha$, sobald es nicht mehr wachsen kann, zum mindesten auch nicht abnehmen dürfe, somit seinen größten Werth t unverändert bis zur Rotationsachse beibehalten müsse, möchte selbstverständlich sein. Behält aber $\sin. \alpha$ seinen größten Werth bis zur Rotationsachse bei, so geht die Fläche von dem Punkt anfangend, wo ihre Tangenten senkrecht zur Achse sind, wirklich in eine tangirende Ebene über.

Allenfallige Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit einer vorderen tangirenden Ebene werden bei der Erwägung schwinden, daß besagte Rotationsfläche lediglich beziehungsweise zu solch andern Flächen kleinsten Widerstand leisten soll, die mit ihrer Spitze über jenen ebenen Theil ebenfalls nicht hinausreichen, daß ferner die Anhäufung von möglichst viel Widerstand vorn an der Spitze, obgleich für sich allein genommen unzweckmäßig, dennoch vortheilhaft wird im Zusammenhalte mit der dadurch herbeigeführten beträchtlichen Verminderung des Widerstandes an den der Spitze entfernteren Stellen, die zu größeren Querschnitten und folglich zu größeren Widerstandssäulen gehören.

Was endlich die Eigenschaft anbelangt, daß sämtliche Querschnittsperipherien mit gleicher Kraft sich am Widerstand betheiligen, so dürfte sie einer angemessensten Vertheilung sehr wohl entsprechen, nicht so jede andere Eigenschaft bei der die verschiedenen Flächen-

elemente gegenseitig verzögernd und beschleunigend auf einander einwirken, was eben so wenig für den Gesamtwiderstand, wie für dessen einzelne Theile als zuträglich erachtet werden kann.

Für die Größe des Widerstandes einer jeden Rotationsfläche gilt im Allgemeinen die Formel $W = \int \frac{2axy dy^3}{ds^2}$, woraus für die gefundene des kleinsten Widerstandes, einschläffig ihrer vorderen ebenen Fläche $W = ac\pi (2y - c)$ sich ergibt.

Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, daß die mittelst obiger Formel für verschiedene Flächen berechneten Widerstände, im Vergleich zu den auf dem Versuchsweg gefundenen im Allgemeinen zu klein sind, was in irgend einer auf die Größe des Widerstandes Einfluß habenden Eigenthümlichkeit flüssiger Körper, die in obiger Formel geeignete Berücksichtigung nicht finden konnte, seinen Grund haben muß.

Die Folge derartiger Eigenthümlichkeiten könnte nur die sein, daß das früher constant angenommene $BC = a$ in Wirklichkeit veränderlich, sohin eine Funktion von y wäre, die um die Widerstände größer zu machen, als sie bei constantem a sich ergeben, gleichzeitig mit y zu und gleichzeitig mit y abnehmen müßte.

Untersuchen wir, welchen Einfluß solche Veränderlichkeit von a auf die gesuchte Fläche äußern wird.

Vor allem kann die Grundbedingung, welche jede Fläche von kleinstem Widerstande zu erfüllen hat, die nämlich: Daß alle Querschnittsperipherien mit gleicher Kraft sich am Widerstande betheiligen, durch solche Veränderlichkeit nicht berührt werden, ferner finden dieselben Gründe, welche bei constantem a eine vordere tangirende Ebene nöthig machten, bei einem a , dessen Werth mit y abnimmt, in noch erhöhtem Maße Geltung, weil nämlich die Beständigkeit des Ausdruckes $2axy \sin. 2\alpha$ um so früher eine Grenze finden muß, je schneller a mit y abnimmt.

Die Veränderlichkeit von a hat sohin zunächst Einfluß auf die Größe der vorderen ebenen Fläche; um aber nebstdem auch jenen auf die Gestalt der sich anschließenden Curve beurtheilen zu können, setzen wir für a eine solche Funktion von y , die gegenüber der früheren Unabhängigkeit, in welcher a zu y stand, insofern als entgegengesetzte Grenze gelten kann, als sie dem a eine Raschheit der Menderung mit

y sichert, die, was auch immer die Widerstandsgesetze flüssiger Körper sein mögen, doch schwerlich in Wirklichkeit überboten wird. Dies ist der Fall, wenn a als proportional mit y angenommen, sohin ay statt a gesetzt wird.

Um die dieser Annahme entsprechende Curve des kleinsten Widerstandes zu finden, muß $\frac{y^2 dy^2}{as^2}$, sohin auch $\frac{y dy}{ds}$ constant sein.

Eine der früheren analoge Rechnung gibt als Differentialgleichung gesuchter Curve $dx = dy \sqrt{y^2 - 1}$, und durch Integration $x = \frac{y}{2} \sqrt{y^2 - 1} - \frac{1}{2} \log \text{nat} (y + \sqrt{y^2 - 1})$, wobei l der Halbmesser AA'' für die vordere ebene Fläche ist.

Der Durchschnitt $AA''B$ der entsprechenden Rotationsfläche ist Fig. 3 ersichtlich.

Wird der Punkt A' so gewählt, daß wenn durch ihn und durch B eine Reiff'sche Parabel mit zur Rotationsachse parallelen Achse gelegt wird, $AA' = \frac{4}{5}p$ ist, so werden die Curven $A'B$ und $A''B$ als die Grenzen bezeichnet werden können, zwischen welchen bei gegebenen Endpunkten A und B die erzeugende Linie für die Rotationsfläche des kleinsten Widerstandes liegen wird, einerlei was die auf den Widerstand Bezug habenden Eigenthümlichkeiten flüssiger Körper sein werden.

Bergleicht man beide Grenzcurven, so zeigt sich ihr Hauptunterschied nur in der Lage ihrer Scheitel A' und A'' ; was dagegen die Curven selbst anbelangt, so sind sie einander sehr ähnlich, im Scheitel haben nämlich beide die größte Krümmung und nebstdem zur Achse senkrechte Tangenten, bei beiden nehmen die Krümmungen mit den Entfernungen vom Scheitel stetig ab, und werden erst in unendlicher Entfernung unendlich klein. Die Uebereinstimmung ist in Folge dessen so groß, daß wenn beide Curven außer dem Punkt B noch den Scheitel A'' mit einander gemein haben, dieselben nur wenig sich unterscheiden, wie dies die punktirte Linie $A''B$, welche einer Reiff'schen Parabel angehört, anschaulich macht. Wenn aber letztere, obgleich sie zu constantem a gehört, dennoch so wenig nur von der Curve sich unterscheidet, die aus sehr rasch veränderlichem a her

gegangen ist, so wird ihr Unterschied von sämmtlichen inzwischen liegenden Curven, die einem langsamer veränderlichen a entsprechen, noch unbedeutender sein.

Hieraus dürfte hervorgehen, daß von wesentlichem Einfluß auf die Größe des Widerstandes allein nur die Größe des Halbmessers der vorderen ebenen Fläche, d. h. die Auseinanderstellung beider Curven-Aeste ist, daß aber bei richtiger Auseinanderstellung den Anforderungen eines kleinsten Widerstandes sehr annähernd durch jede Curve genügt werden wird, die mit der Neil'schen Parabel Aehnlichkeit besitzt.

Sollten sich daher die Widerstandsgesetze flüssiger Körper nicht genau ermitteln, oder auch nicht vollständig in die Rechnung einführen lassen, so wäre nichts desto weniger für jeden einzelnen Fall leicht eine Näherungscurve anzugeben, welche in Beziehung auf Genauigkeit wenig zu wünschen ließe. Man hätte nämlich auf dem Versuchswege jenen Achsenabstand der Neil'schen Parabel von der Rotationsachse festzustellen, bei welchem der Widerstand in jedem einzelnen Falle ein relativ kleinster wird.

Mit Rücksicht auf derlei noch unerforschten Widerstandsgesetze flüssiger Körper dürfte sohin $(y-n)^2 = px^2$ als Gleichung der Näherungscurve für kleinste Widerstände bezeichnet werden, wobei n eine durch Versuche festzustellende Größe ist, die nach Umständen bald diesen, bald jenen Werth besitzen kann.

Um wo möglich versuchsweise festzustellen, was a für eine Funktion von y ist, würde man sich sehr passend des Reils oder Regels bedienen können, deswegen, weil für beide Flächen und sohin auch $\frac{dy^2}{ds^2}$ constant ist, daher die Widerstände beim Reil mit ay , beim Regel mit ay^2 proportional sind. Da es aber leicht möglich ist, daß beim Reil oder Regel das Gesetz, nach welchem die Widerstände mit y sich ändern, empirisch sich empfinden läßt, so wäre dadurch mittelbar auch das Gesetz gefunden, nach welchem a sich mit y ändert. Dieses Gesetz als unabhängig von der Gestalt der Widerstandsfläche müßte auf die Fläche des kleinsten Widerstandes unveränderte Anwendung finden.

Wenn a constant angenommen wird, so betheiligen sich beim Kell sämtliche Querschnittsperipherien gleich stark am Widerstande, daher er in diesem Falle ebenso gut die Bedingungen eines kleinsten Widerstandes erfüllt, wie das zur Gleichung $(y - \frac{4}{5} p)^2 = p^2$ gehörige Rotations-Sphäroid, mit dem einzigen Unterschiede, daß der Kell sich auf Querschnitte von einer, das Sphäroid dagegen auf Querschnitte von zwei veränderlichen Dimensionen bezieht.

Anwendung der gefundenen Curve bei Spitzgeschossen und Schiffen.

Der Achsenabstand n der gefundenen Curve von der Rotationsachse wird um so kleiner, je weiter eine Ordinate von gegebener Größe r vom Scheitel entfernt ist, daher auch der Widerstand $W = anx(2r-n)$ bei zunehmender Länge und im veränderten Querschnitt des Rotationskörpers abnimmt. Ehe daher für Spitzgeschosse und Schiffe von gegebener Breite die zweckmäßigste Widerstandsfläche genau angegeben werden kann, muß zuvor bekannt sein, welcher Theil der ganzen Geschos- oder Schiffslänge zur vorderen Fläche gehören soll.

Bei Geschossen, je mehr von ihrer Länge zur Spitze gehört, desto größer wird die Portee, doch um so geringer die Schusshaltigkeit, schlechter die Schwerpunktlage, unsicherer die Führung u. s. w.; bei Schiffen, je länger die Spitze, desto größer ist die Schnelligkeit, doch desto beschränkter der Schiffsraum. Der richtige Mittelweg zwischen diesen theilweise sich widersprechenden Anforderungen wird je nach den Umständen ein anderer sein, und muß in jedem einzelnen Falle auf dem Versuchswege, wenn nicht willkürlich, festgesetzt werden.

Bei festgesetzter Spitzenlänge h und versuchsweise bestimmten a ist die Gleichung der Curve $(y-n)^2 = \frac{(r-n)^2}{h^2} x^2$.

Diejenige Fläche übrigens, welche im Vergleich mit andern Flächen von gleich großer Spitzenlänge geringeren Widerstand leistet, wird auch bei gleich großem Widerstande kleinere Spitzenlänge erfordern.

forderlich machen, und deshalb bei Geschossen größere Schußhaltigkeit, bessere Schwerpunktlage und gesichertere Führung, bei Schiffen größeren Schiffsraum besitzen, so daß die zu obiger Gleichung gehörige Fläche ohne in anderer Beziehung nachzustehen wenigstens in einer oder der andern voraus sein muß.

Wäre man bei Geschossen wegen Anbringung eines Zünders oder aus andern Gründen genöthigt an irgend einer Stelle der Geschosfläche von der reinen Curve, wie sie die Gleichung giebt, abzugeben, so wird dadurch an dieser Stelle die Bedingung eines kleinsten Widerstandes fallen gelassen, was nicht hindern darf an allen andern Stellen dieselbe aufrecht zu erhalten, sohin die Curve gesunderer Gleichung stets in möglichster Ausdehnung beizubehalten.

Bei Schiffen müßte der größte unter Wasser befindliche Querschnitt ein Halbkreis sein, damit die vordere Fläche eine Rotationsfläche werden könnte. Wäre aber der größte unter Wasser befindliche Querschnitt ein Rechteck, welches nur der Breite nach sich ändern soll, so müßte, vorausgesetzt $BC = a$ sei constant, die Keilfläche angewendet werden. Wenn dagegen der Querschnitt des Schiffes von ganz beliebiger Form ist, und ebensowohl der Tiefe als Breite nach sich verjüngen soll, so kann nicht nach allen Richtungen hin genau dieselbe, wohl aber eine möglichst ähnliche Curve in Anwendung kommen. Letzteres geschieht, wenn alle unter Wasser befindlichen Querschnitte von ähnlicher Form sind und die gleiche Lage zur Wasseroberfläche beibehalten, denn dann können sämtliche durch jene Gerade gehenden Längendurchschnitte, welche in Höhe der Wasseroberfläche die Schiffsbreite halbirt, zu Keil'schen Parabeln gehören, von denen jede einen andern Parameter und einen andern Achsenabstand a besitzt.

Auch in diesem Falle wird den Anforderungen eines kleinsten Widerstandes entsprochen, sobald nachweislich alle Querschnittsperipherien gleichen Widerstand leisten, dies ist der Fall, wenn an jener Stelle von der in jeder einzeln der unter sich ähnlichen Ausschnittsperipherien veränderliche $\sin.^2\alpha$ seinen mittleren Werth besitzt, der Längendurchschnitt zu der für die Rotationsfläche des kleinsten Widerstandes gültigen Gleichung gehört, d. h. wenn a dort denselben Werth hat wie hier.

Bei der Ähnlichkeit sämtlicher Querschnitte ist mit einer Dimension alles Uebrige bestimmt, und auf diese Weise die möglichste Analogie mit der Rotationsfläche des kleinsten Widerstandes hergestellt, die sich selbstverständlich auf eine vordere tangierende Ebene erstreckt, die von ähnlicher Gestalt ist, wie sämtliche Querschnitte.

Das Eis Sprengen in der Weichsel im Februar und März 1860.

Gleichzeitig mit dem Bau der Eisenbahnbrücken über die Weichsel wurden umfassende Stromregulirungen zur Sicherung dieser Anlagen vorgenommen und dabei ein Normalprofil der Weichsel von 100 Ruthen Strombreite hergestellt, womit man Ende des Jahres 1859 bis etwa $\frac{1}{2}$ Meile unterhalb Dirschau gediehen war. Unterhalb dieser regulirten Strecke bildete sich in Folge der dort noch vorhandenen Stromverengungen an der Kämppe bei Palschau eine Eisstopfung, welche das Treibeis bis zur Montauer Spitze hin auf einer Strecke von etwa $4\frac{1}{2}$ Meilen der Art aufstaute, daß die Eisversetzung oberhalb der Dirschauer Eisenbahnbrücke an 12 bis 16 Fuß mächtig befunden wurde.

Unter diesen so bedrohlichen Umständen wurde von der R. Regierung zu Danzig die Hilfe eines Commando's vom 1. Pionier-Bataillon bestehend aus 2 Unterofficieren und 12 Pionieren unter Führung des Ingenieur-Premierlieutenants Klefeler in Anspruch genommen, um den Versuch zu machen, die Eisstopfung durch Sprengen mit Kanonenschlägen zu lösen.

Die Wirkung dieser Sprengungen zeigte sich bei den ersten Versuchen insofern erfolglos als zwar die Eismassen in ihrem Zusammenhange erschüttert wurden, aber man außer Stande war den abgesprengten und gelösten Eisschollen den gehörigen Abzug zu verschaffen. Man mußte sich daher entschließen, zu diesem Behufe einen offenen Kanal herzustellen und begann damit in der Nähe der 1840

bei dem Durchbruche durch die Dünenberge bei Neufähr neu entstandenen Ausmündung der Danziger Weichsel in die Ostsee.

Am 31. Januar 1860 wurde mit 300 Civilarbeitern unter Leitung des Wasserbauinspector Gersdorf die Aufeisung eines Kanals von 8 Ruthen Breite bei Neufähr begonnen, indem das Pionierkommando die Eismassen durch Sprengen löste und zertheilte, und war bis zum 5. Februar eine Strecke von fast zwei Meilen Länge aufwärts bei Rothebude geöffnet, als die in Folge der heftigen Winde von den Uferrändern abgelösten Eisstreifen einzelne Versetzungen in diesem Kanal erzeugten und durch Hinzutreten von Frost und Schnee denselben wieder verstopften.

Schneefürme wehten so gewaltig, daß die Arbeit unterbrochen werden mußte und erst am 16. Februar wieder aufgenommen werden konnte, wodurch man erst nach Verlauf eines Monats zum Oeffnen der Stopfung selbst herangelangte.

Die Ausführung dieses Kanales geschah in der folgenden Weise:

Ein des Stromes kundiger Bühnenmeister mit einigen dergleichen Schiffern ging voran um den Kanal im Stromstriche abzustechen. Es zeigte sich im Verlaufe der Arbeit als vortheilhaft, zuerst die eine Hälfte des Kanals zu lösen und dann mit der andern zu folgen, indem dann die gelösten Schollen besser zum Abtreiben gebracht werden konnten. Es wurden daher von einer folgenden Arbeiterabtheilung 3 Parallel-Rinnen in je 4 Ruthen Entfernung ungefähr 1 Fuß breit mit Eisärten eingehauen. Der Eiskeil wurde entweder durch Unterdrücken unter die stehende Eisdecke oder durch Herausholen beseitigt bis die Rinne klares Wasser zeigte.

Sodann wurden in 2½, 3 bis 4 Ruthen Entfernung von einander je nach der Stärke des Eises in schachbrettförmiger Anordnung die Sprenglöcher in der Mittellinie zwischen den gedachten Rinnen eingehauen. Die Form der Sprenglöcher war ein gleichseitiges Dreieck mit einer Spitze stromauf gerichtet und einer Seitenlänge von 2½ Fuß. Der herausgehobene Eiskloß wurde unterstrom des Loches aufgestellt. Wo bei dem Stopfeise die Länge der Stiele der Eisärte (4 Fuß 4 Zoll) nicht mehr zureichte, wurde die zur Anbringung des Kanonenschlages erforderliche Vertiefung durch Stoßeisen (ähnlich den Stemmeisen) mit 16 bis 20 Fuß langen Stielen hinabgestoßen. Das Eröffnen

eines solchen Loches im glatten meist über einen Fuß starken Eise erforderte 2 bis 3 Minuten, im Stopfese, wo die unteren Schichten oft senkrecht aufgerichtet standen und sich bei der Arbeit stets neue Schollen vorschoben, oft 1 bis 2 Stunden.

Die zum Sprengen verwendeten Kanonenschläge wurden von dem Königl. Artilleriedepot in Danzig theils in kubischen aus fichtenen Brettern mit hölzernen Nägeln zusammengesetzten Kasten, theils in Leinwandtöcken geliefert. An den ersteren befand sich eine runde Oeffnung zum Einstecken des Zünders, bei den letzteren war der Zünder in die obere Oeffnung miteingebunden.

Der Kasten war mit starkem Bindfaden kreuzweise umschlungen, so daß an einer Seite eine 1 Fuß lange einfache Schleife blieb, und durch Eintauchen in heißes Pech ebenso wie die Säcke wasserdicht gemacht.

Der Vortheil der Kasten besteht in der gleichmäßigen Verbrennung und namentlich darin, daß sie beim Transport einer Beschädigung nicht in dem Maße ausgesetzt sind, wie die Pulversäcke. Diese lassen sich aber bequemer transportiren und in vielen Fällen leichter und gefahrloser unter der Eisdecke anbringen als die Kasten; die Säcke haben nur den Nachtheil, daß durch beim Transport erlittene Beschädigungen des Pechüberzuges leicht vorzeitige Entzündungen herbeigeführt werden können.

Die Ladungen betragen 2 Pfd., 3 Pfd. und 5 Pfd., die 2pfündigen sämmtlich in Kasten, von den 3- und 5pfündigen $\frac{2}{3}$ in Kasten, $\frac{1}{3}$ in Säcken.

Die Zünder waren die gewöhnlichen Bombenzünder von 20 Sekunden Brennzeit, welche zur Sicherstellung des Zündenden vollständig anreichte. Bei 6858 verbrauchten Schlägen befanden sich nur 19 Versager. In allen Fällen war die Zündmasse angebrannt, in manchen der Zünder vollständig ausgebrannt, so daß wohl die Ladung feucht geworden war. Der Transport der Kanonenschläge erfolgt am Zweckmäßigsten in Kisten verpackt, damit der Pechüberzug nicht dabei leidet. Auf der Eisdecke wurden Handschlitten dazu benutzt.

Zum Zünder reichte die Lunte in allen Fällen aus und wurden zur Vorsorge bei Schneetreiben oder Regen stets 2 Lunten bereit gehalten und in einem leeren Kasten geborgen, so daß es nicht nothwendig wurde von den theureren Zündlichtern Gebrauch zu machen. In einzelnen

Fällen, wo an mehreren Stellen zugleich gezündet werden sollte, reichte auch einfacher Reibfeuerschwamm, in eine Weidenruthe eingeklemmt, vollständig aus.

Zur Anbringung des Schusses war an Geräth erforderlich: eine Sprengstange, ein Querbalken und ein Bootshaken.

Die Sprengstange bestand bei der früheren Eissprengung im Jahre 1855 aus einer 14—16 Fuß langen, $1\frac{1}{2}$ —3 Zoll starken hölzernen Stange mit einer 2 Fuß langen, $\frac{1}{2}$ Zoll starken schmiedeeisernen Spitze armirt, an deren Ende sich eine Dese zum Anschleifen des Kanonenschlages befand. Bei dem starken Verbrauch und dem fast nach jedem Schusse erforderlichen Geraderichten dieser Spitze trat bald Mangel an solchen Stangen ein und Versuche ergaben, daß ein an das untere Ende einer hölzernen Stange eingeschnittener Kerb genügte, um das Abgleiten des daran angeschleiften Kanonenschlages mit Zuverlässigkeit zu verhüten. Trockne Stangen brachen bei der durch den Schuß veranlaßten schnellen Bewegung leicht und zeigten sich frische Weiden-, Birken- oder Eichenstangen als dauerhafter. Einzelne grüne Weidenstangen, 14 Fuß lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, hielten an 300 Schuß aus.

Der Querbalken, welcher mit der Sprengstange zu einem Kreuze verbunden auf die Oberfläche der Eisdecke aufgelegt den Kanonenschlag in der bestimmten Tiefe unter derselben fixirte, war zum Umfassen der Sprengstange mittelst einer durch 2 Flügelschrauben anzupressenden Zwinge eingerichtet, was eine schnell herzustellende steife Verbindung ergab, die sich im glatt gefrorenen Eise mit stark strömendem Wasser darunter (4 bis 5 Fuß Geschwindigkeit per Sekunde) sehr zweckmäßig erwies. Im Stopfeise jedoch, wo keine Strömung auf den untergetauchten Sprengkasten einwirkte, reichte jeder in der bestimmten Höhe festgebundene 3 bis 4 Fuß lange Knüppel aus, die Tiefe der Versenkung des Schusses erkennen zu lassen.

Zur Einbringung eines Schusses waren ein Unteroffizier und 3 Mann abgetheilt. Nr. 1 besorgte das Anbinden des Kanonenschlages an die Sprengstange, brachte den Querbalken in die gehörige Stellung und war durch Anheben des hinteren Endes der Stange dem Unteroffizier bei dem Einsetzen des Schusses in das Sprengloch behülflich. Nr. 2 besorgte die Lunte und zündete, Nr. 3 revidirte das Sprengloch mit einem Bootshaken, damit der Sprengkasten unbehindert hinunter

gestoßen werden konnte und holte unmittelbar nach erfolgtem Schusse die Stange zurück, ehe sie abzuschwimmen vermochte.

Nachdem der Sprengkasten mit einer einfachen Schlinge an das untere Ende der Sprengstange befestigt und die letzte abgeschossene Scholle des vorigen Schusses im Schwimmen war, blattete der Unteroffizier den Zünder ab und gab das Avertissement: „Achtung!“ — worauf sich mit Ausnahme von Nr. 1 und 2 alle Leute auf etwa 20 Schritte zurückziehen mußten und Nr. 1 das hintere Ende der Stange anhub. Auf das nun erfolgende Kommando: „Feuer!“ — zündete Nr. 2, der Unteroffizier und Nr. 1 brachten die senkrecht aufgerichtete Stange mit Schnelligkeit aber auch Vorsicht unter das Eis und stießen sie möglichst lothrecht hinab bis der Querbalken auflag, für welchen man schon vorher eine kleine Rinne als festes Lager eingehauen hatte. Da der Zünder 20—30 Secunden brannte, so hatten der Unteroffizier und Nr. 1 noch ausreichend Zeit, um sich ohne Uebereilung zurückziehen zu können. Einzelnen weiter fliegenden Sprengstücken ließ sich ganz gut ausweichen, so daß Niemand zu Schaden kam. Versager wurden nach 1½ Minute Brennzeit mit einem langen Bootshaken zurückgeholt und wenn sie sich erloschen zeigten, entfernt. Nachträgliche Entzündungen sind nicht vorgekommen. Im Stopfeise ereignete sich einige Male, daß im Moment des Einsetzens des schon entzündeten Kanonenschlages neue Eisschollen auftauchten und so das Hinunterbringen unmöglich machten. In solchen Fällen wo also der Schuß oberhalb an der Eisdecke explobiren mußte, wurde von dem Unteroffizier ein Warnungsruf gegeben, damit die Mannschaften weiter zurückgingen, um von den umherfliegenden Kastensplintern nicht beschädigt zu werden.

So einfach das Einbringen des Sprengkastens im glatten Eise war, so schwierig war es meist im Stopfeise. Wenn schon das Durcheinander einzelner Sprenglöcher hier oft Stunden erforderte, so gelang es oft gar nicht, oft erst nach langen ermüdenden Mühen die Sprenglöcher von allen Eisschollen frei zu machen, welche der Strom an Stelle der so eben entfernten von Neuem in das Loch trieb und welche oft noch im Moment des Zündens auftauchten, so daß der bereits brennende Schuß ohne Zeitverlust zwischen dieselben untergebracht werden mußte. Oft wand sich das Loch durch die Konfiguration der Stopfmassen in verschiedene Richtungen, so daß diese erst mit einem leeren Probirkasten aus-

gemittelt werden mußten, um mit dem gezündeten Sprenglasten sofort die richtige Bahn zu treffen. Im Schlammeise war es meist gar nicht möglich ein eisfreies Sprengloch zu erzielen und wurde hier ein Pulverfaß mit starkem Bindfaden an die Stange fest herangebunden und auf diese Weise mit Gewalt durch die Schlammmasse durchgestoßen. Das Einhauen der Sprenglöcher in diesem Eise beschränkte sich nur auf das Durchhauen der auf 12 — 14 Zoll Stärke zusammengefrorenen oberen Decke. Dann wurden die nächsten Schichten herausgeschaufelt und endlich mit einem Botshafen durch Drehen in immer größer werdenden Kreisen eine hinreichende Oeffnung geschaffen, um die an der Stange festgebundene Ladung hinabstoßen zu können.

Die Wirkung der Kanonenschläge war nur dann eine vollständige, wenn die Seitenrinnen des Kanals völlig durchgeißt und von den gelösten Eissplittern gereinigt waren. Wo Seitenrinnen noch nicht eingehauen waren, so z. B. beim Zertheilen großer Uferschaalen, welche den Kanal verstopft hatten, war die Wirkung entweder ganz ungenügend, indem nur ein Kessel ausgesprengt wurde, von welchem einzelne radienförmige Spalten mit konzentrischen Sprüngen in Form eines Spinnwebes, ausliefen, oder die Sprünge theilten so unregelmäßige und meist zu große Stücke ab, daß jedes einzelne häufig erst wieder gesprengt werden mußte. Der Vortheil der Seitenrinnen bestand namentlich darin, daß sie die Wirkung des Sprengens regelten, welche nie über die Rinnen hinausging. Im glatten Eise kann man sich die Art der Wirkung ähnlich wie bei den Minen als das Heben und den Druck einer Wasserfugel gegen die obere begrenzende Eisbede vorstellen, indem sich die Wirkung in einer großen ungetrennten Eisfläche als vollständig durch einen Kreis begrenzt darstellte, während bei eingehauenen Seitenrinnen die Wirkung sich lediglich auf die Breite des Kanals erstreckte. Je tiefer demnach der Rasten steht um so größer ist der Umfang der Wirkung, um so geringer aber auch die Intensität auf die getroffene Eisfläche. Je flacher der Schuß eingesetzt war, desto geringer war der Umfang der Wirkung, destomehr war aber die Eisbede zertheilt und desto mehr und höher wurden Eisstücke in die Luft geschleudert. Es ergab sich bald, daß diejenige Anbringung des Schusses die angemessenste war, bei welcher kleine Stücke nach oben geschleudert wurden und ergab sich dies bei den Spün-

digen auf 10 bis 11 Fuß, bei den Zpfündigen auf 8 Fuß, bei den Zpfündigen auf 5 bis 6 Fuß Tiefe.

Die Wirkungssphäre an der Oberfläche erstreckte sich in glattem Eise und bei 8 Ruthen Entfernung der Rinnen durchschnittlich auf 72 Quadratruthen bei 5 Pfd. Ladung, auf 56 Quadratruthen bei 5 Pfd. Ladung und auf 40 bis 45 Quadratruthen bei 2 Pfd. Ladung. Im glatten Eise zeigte sich demnach bei einer Kanalbreite von 8 Ruthen die Wirkung der Ladungen von 2 und 3 Pfund vollständig ausreichend; im Stopfeise jedoch ist die Entfernung der Rinnen von 4 Ruthen als Maximum anzunehmen und bei einer Verpackung von über 8 Fuß Stärke auf 3 Ruthen zu ermäßigen. Hiernach richtet sich auch die Entfernung der Sprenglöcher, welche im Allgemeinen ebensoviel betragen muß, als die Breite des durchzusprengenden Kanals.

So regelmäßig die Wirkung im glatten Eise war, so unberechenbar erwies sich dieselbe im Stopfeise. Einmal wechselte die Eisstärke oft bei jenem Schuß, dann war die Stärke und Größe der einzelnen Schollen, die Art und Lage der Verpackung derselben, die Ausfüllung der Zwischenräumen mit Schlammeis fortwährend so verschieden, daß 2 in gleicher Tiefe mit gleicher Ladung eingesetzte Schüsse die entgegengesetztesten Wirkungen zeigten. Im Allgemeinen stellte es sich als am Angemessensten heraus, beim Stopfeise den Schuß flacher zu stellen als beim glatten Eise. Bestimmte Regeln ließen sich hierbei nicht abstrahiren, noch viel weniger aber bei dem Schlammese. Bei diesem brückte die Explosion die Masse nur fester in sich zusammen, hob zwar die obere auf 12 — 14 Zoll zusammengefrorene Decke, zertheilte sie auch, aber die einzelnen Stücke lagen auf dieser comprimirten, allen Werkzeugen durch ihre Weichheit trogenden Masse so fest, daß zur Entfernung 3—4 Quadratfuß großer Schollen bis zu 40 Menschen erforderlich waren, welche zum größeren Theile an Ankertauen zogen und den Rest mit Hebebäumen nachdrückten. War die obere Decke endlich entfernt, so daß die ganze darunter befindliche Schlammmasse noch unbeweglich fest und riß erst ab, wenn sie in ihrer Länge dem von unten drückenden heftigen Strome nicht mehr Widerstand leisten konnte.

Um die losgeschossenen Eisschollen zum Fortschwimmen zu bringen, bedurfte es in den meisten Fällen noch bedeutender Kraftanstrengungen,

Es waren stets eine Anzahl Mannschaften zum Buchten und Abschieben der Schollen mit 6 Fuß langen, mit schweren Eisenschuhen versehenen Hebebäumen und Bootshaken angestellt.

Zur Vermeidung von Verletzungen war es dringend nothwendig keine Scholle mit größern Dimensionen als die halbe Breite des Kanals schwimmen zu lassen, so daß ein großer Theil der Schollen noch in kleinere Stücke zertheilt werden mußte. 6—8 Mann stellten sich in einer Linie auf und rammten gleichmäßig mit den Hebebäumen, so daß die Zertheilung oft schon nach 6—10 Schlägen gelang. Auch durch taktmäßiges Springen auf der projectirten Rißstelle wurden Schollen zum Durchbrechen gebracht. Schlammeis mußte in einzelne Streifen zertheilt, und Streifen nach Streifen abgewuchtet und zum Fortschwimmen gebracht werden.

Der Arbeit folgten stets 2 Rettungs-Rähne, um so wohl mit den Schollen abtreibende Leute aufzunehmen, als auch forttreibende Haken u. s. w. zurückzuholen. Bei abtreibenden größern Schollen, welche noch zersprengt werden mußten, legten sich die Rähne an das Oberstromende, um nach Einsetzen des letzten Schusses sofort die Pioniere aufnehmen und zurückführen zu können. Außerdem folgten der Tete noch 2 größere Rähne zum Nachführen der Munition und des Reserbehandwerkzeuges.

Zum Durcheisen der Verletzungen im frischgefrorenen Eise wie bei Bohnsack und Neufähr wurden noch einzelne alte Rähne angenommen, welche durch Aufschleppen und Schaufeln die Rinne offen erhalten sollten. Sie wurden von den scharfen Eiskanten bedeutend angegriffen und meist unbrauchbar gemacht.

Nach äußerst mühevollen Arbeiten wurde am 21. März mit dem Kanale die Montauer Spitze erreicht und nun dieser in seiner ganzen Länge bis zum Eintreten der Eisfahrt offen erhalten. Diese erfolgte dann nach eingetretenem Wachsen des Wassers nach einzelnen Zusammenschiebungen des Eises und ging im regelmäßigen Verlaufe glücklich vorüber, so daß die drohende Gefahr von Deichbrüchen und Ueberschwemmungen vollständig abgewendet wurde. Das, später nach Schmelzen des Schnees, in Polen eintretende bedeutende Hochwasser fand Wechsel und

Wogat eisfrei, so daß die Fluthen, ohne weiteren Schaden anzurichten, ihren natürlichen Abzug nach der Ostsee nahmen.

Der Kanal war in einer Länge von $8\frac{1}{4}$ deutschen Meilen im Eise ausgeführt worden und hatte das Pionierkommando dabei 1394 Schiffe zu 2 Pfd., 2464 zu 3 Pfd., 3000 zu 5 Pfd., im Ganzen also 6858 Schiffe gesetzt und seine schwierige, die Abwendung großer Gefahren von weiten Landesstrecken bezweckende Aufgabe rühmlichst gelöst.

VIII.

Monographie der k. k. österreichischen Geschützrohre.

Wie in allen größeren Staaten Europas erfuhr das Geschützwesen auch in Oesterreich, angemessen dem jeweiligen Stande der Kriegs- und insbesondere der Artilleriewissenschaft, die mannigfaltigsten Veränderungen.

Die Beendigung größerer und langdauernder Kriege hatte gewöhnlich die Folge, daß trotz aller Ersparungen in dem übrigen Heereswesen, gerade bei der Artillerie die durchgreifendsten Reformen stattfanden. Die Wahrnehmung der Mängel des eigenen Systems, und der Vortheile bei jenem des Gegners ist der natürliche Grund dieser Reformbestrebungen.

Man findet daher in der Geschichte der Entwicklung des Artilleriewesens fast überall mehrere Perioden, die durch die Einführung eines neuen, oder wenigstens durch eine bedeutende Umgestaltung des bestehenden Systems unter sich scharf abgegrenzt sind.

Die Geschichte der österreichischen Artillerie zerfällt in fünf solche Epochen, wenn man nämlich erst von jenem Zeitpunkte zu rechnen anfängt, da die Beendigung des spanischen Erbfolgekrieges, die Vertreibung der Türken aus den südöstlichen Theilen des Reiches und die Beilegung der ungarischen Wirren eine geneigtere und geregeltere Verwaltung des Staates ermöglichte. In diesen Zeitabschnitt fällt also die erste, in die achtjährige Waffenruhe nach dem österreichischen Erbfolgekriege die zweite, nach dem siebenjährigen und dem bayerischen Erbfolgekriege die dritte und nach dem französischen und italienischen

Revolutionskriege die vierte Periode. Die Erfahrungen in den Kämpfen von 1848 und 1849 führten den Beginn einer neuen, der fünften Umwandlung herbei, welche aber vielleicht schon jetzt — in Folge des vorjährigen Feldzuges ihrem Abschlusse sich nähern und einer abermaligen Systemänderung weichen dürfte.

Da hier nur ausschließlich von den Geschützrohren gesprochen werden soll, so erscheint die vorstehende Eintheilung um so gerechtfertigter, als wirklich Rohre, welche allen diesen Perioden entstammen, noch im Gebrauche sind, oder es wenigstens in der jüngsten Vergangenheit noch waren, wogegen die jeweiligen Aenderungen des übrigen Materials, und um so mehr im Personellen schon nach wenigen Jahren nur mehr der Geschichte angehören.

1. P e r i o d e.

Erstes österreichisches Artilleriesystem unter dem
K. M. Prinzen Eugen von Savoyen.

Die Geschichte der österreichischen Artillerie vor dem Anfange des vorigen Jahrhunderts könnte hier schon darum füglich übergangen werden, als schon seit 60 Jahren kein Rohr aus dieser Epoche zur Verwendung gekommen ist.

Zudem stand die österreichische Artillerie selbst noch im Anfange des 18. Jahrhunderts auf einer vergleichungsweise sehr niedrigen Stufe und war überdem gar keine eigentlich österreichische Artillerie, sondern nur ein aus den Artillerien der verschiedenen Provinzen mühsam zusammengestoppertes Wesen, das dem Ganzen des übrigen Heeres schlecht genug anpaßte und im Falle des einheitlichen Gebrauches dem Feldherrn gewöhnlich mehr Verlegenheiten als Vortheile brachte. Denn es hatte fast jedes Kronland seine eigene Artillerie unter einem von den Ständen abhängigen Befehlshaber, seine eigenen Gießereien, Pulvermühlen und Kaliber.

Allerdings bemühten sich der Kaiser Maximilian I., Carl V. und Ferdinand I., die deutsche, mithin auch die österreichische Artillerie emporzuheben, aber ihre Nachfolger wichen von dieser Bahn ab und die Bemühungen einiger Generale hiefür hatten daher nur geringen Erfolg. So z. B. der Fürst Carl Mannsfeld, Melchior v. Redern u. A. Dem Wirken des thätigen und einsichtsvollen

Feldzeugmeisters Pernstein, dem Rudolph II. die Leitung der österreichischen Artillerie übertragen hatte, setzte eine feindliche Kugel ein frühzeitiges Ende.

Der dreißigjährige Krieg, anfangs fast nur mit fremden, dann mit den von dem Herzog von Friedland geworbenen Truppen, fast immer bei gänzlich leeren Kassen geführt, war dem Aufblühen der österreichischen Artillerie nichts weniger als hold und obgleich es nicht an einigen Heerführern fehlte, welche auf die Artillerie großen Werth legten und dieselbe auch gut zu verwenden verstanden, erzeugte gerade dieser Krieg wieder jene Haubegen, die mit Ausschließung der Artillerie — ja selbst der Infanterie — in allem Ernste die Heere einzig nur aus Reiterei bestehen lassen wollten. Es führten zwar einige den Titel „Feldzeugmeister“; aber dieser Rang hatte schon damals nahezu dieselbe Bedeutung als gegenwärtig, indem er dem General, welcher dem Feldmarschall zunächst stand, zukam. Uebrigens war die Bedeutung der verschiedenen Titulaturen sehr schwankend, unentsprechend und meistens von der Gunst des Monarchen oder Feldherrn abhängig. Also war Feldmarschall, ohne je auch nur den Befehl über eine Brigade erhalten zu haben; Pappenheim wurde bald Feldmarschall, bald General der Kavallerie genannt, und, was wohl besonders merkwürdig ist, — der rohe Isolani hatte den Titel eines — Generals der Artillerie! Der Herzog von Friedland, nach ihm der Feldzeugmeister von der Holz, Feldmarschall Kollredo und der General Don Innocenz Conti ließen sich zwar die Artillerie etwas angelegen sein, aber ihre Bemühungen waren meist nur örtlich wirkend und deshalb ohne bleibenden Erfolg.

Das Meiste that hierauf noch Raimund Fürst Montecuccoli, welcher neben den Würden eines Generallieutenants des Kaisers (Generalissimus) und eines Hofkriegsrathspräsidenten auch den eines Direktors der Feld-, Hof- und Hausartillerie bekleidete, für die Hebung des Artilleriewesens. Der Herzog von Lothringen sorgte ebenfalls für das Letztere und scheint den Rathschlägen des Stückhauptmanns v. Rietzen gerne Gehör gegeben zu haben.

Als einen besonderen Fortschritt kann man es schon betrachten, daß um diese Zeit wenigstens die Größe des Kalibers für alle Provinzen festgesetzt wurde, wiewohl Rohrlänge, Metallstärke und Form des

Geschüßes gar keiner Vorschrift unterlagen. Es wurden (um 1682) nachstehende Geschüße für den Feld- und Festungsdienst bestimmt:

Ganze Karthaunen, 48 Pfünder, waren 18 Kaliber lang,

Halbe " 24 " " 20 " "

Roßschlangen, 18 " " 26 " "

Viertel Karthaunen, 12 " " 24 " "

Halbe Schlangen, 8 " " 26 " "

Falkaunen, 6 " " 28 " "

Viertel Schlangen, 4 " " 30 " "

Falkonete, 3- oder 1 Pfünder, gewöhnlich 30—32 Kaliber

lang und wurden später Regimentsstücke genannt; ferner 200pfündige, 150pfündige und 100pfündige Stein- und Bombenböller, dann 60- und 30pfündige Bomben-, nebst einer Anzahl kleinerer, sogenannter Feuerböller. Die doppelten Karthaunen und Schlangen, sowie die 300pfündigen Böller waren schon damals fast ganz außer Gebrauch gekommen. Auch suchte man die hängenden Mörser durch stehende zu ersetzen, was vorzüglich die mittleren Gattungen betraf, während die kleinsten und größten dieser Geschützgattung meistens Fußmörser waren. Die Viertelschlangen und Falkaunen waren häufig Kammerstückstücke, d. h. von hinten zu laden. Dagegen waren Haubitzen bis in den Anfang des vorigen Jahrhunderts in der österreichischen Artillerie wenig oder gar nicht gebräuchlich.

Unter Caprara und dessen nächsten Nachfolgern sank aber die österreichische Artillerie wieder tief hinab, und wenn auch die Artilleriegenerale Verbesserungen vorschlugen und durch intelligente und einflussreiche Männer sich unterstützt glaubten, so wußte doch der erstere, aus Eifersucht gegen eben diese Männer, z. B. Eugen, Rüdiger, Starhemberg und Andere, das Gute zu hintertreiben oder wenigstens zu beschränken.

Auch unter dem Hofkriegsrathspräsidium des Prinzen Ludwig von Baden sah es nicht viel besser aus.

Erst als die Gesamtleitung des österreichischen Kriegswesens in die Hände Eugens übergegangen war, schien eine glücklichere Zukunft der österreichischen Artillerie zu beginnen.

Und wirklich gab dieser Prinz, wie in vielen andern Zweigen des Heerwesens auch hier den ersten Impuls zur Durchführung der so höchst nothwendigen Reformen.

Am 28. December 1714 erschien ein „hofkriegsräthliches Rescript“, welches Zahl und Kaliber der in Ungarn und Böhmen für die Ausrüstung der Armee und für die Armirung der Festungen erforderlichen Geschütze feststellte.

Als Feldgeschütze wurden die dreipfündigen Regimentsstücke und die sechspfündigen Falkaunen, als Batteriegeschütze die zwölfpfündigen Quartierschlangen und die Vierundzwanzigpfünder (halben Karthaunen), dann die zehn-, dreißig-, sechs- und hundertpfündigen Mörser oder Böller bestimmt. — Die sehr zahlreich vorhandenen Nothschlangen sollten zwar noch verwendet, aber nicht mehr neu erzeugt werden. Alle Rohre anderer Gattung dagegen sollten sofort zum Umschmelzen eingeliefert werden.

Dieses sind also die Grundzüge des ersten österreichischen Artilleriesystems und es muß an demselben besonders die geringe Anzahl und zweckmäßige Auswahl der festgesetzten Kaliber gelobt werden, wenn auch der Willkür der Zeugmeister und Geschützgießer in Bezug auf die Metallstärke und die äußere Ausstattung der Rohre noch immer ein großer Spielraum gelassen wurde, da die dem erwähnten Rescript nachfolgenden Befehle bloß den Bohrungsdurchmesser, die Weite des Zündloches und die Rohrlänge festsetzten.

Man scheint jedoch wegen der großen Menge von systemwidrigen Geschützen von dem Einschmelzen derselben sehr bald abgestanden zu sein und behielt dieselben nicht nur im Gebrauche, sondern ließ auch fortwährend neue erzeugen.

Denn schon am 21. Oktober 1716 wurden in einem neuen Rescripte viele andere, in dem ersten gar nicht berührte Kaliber aufgeführt. Dagegen aber sollten die Bestimmungen dieses Rescriptes für die Artillerie der gesammten kaiserlichen Erblande Geltung besitzen, und es wurden die Abmessungen der Rohre ziemlich genau bestimmt, sowie auch über die auf denselben anzubringenden Verzierungen einige Normen gegeben. Die Geschütze der österreichischen Artillerie sollten nach diesen Bestimmungen bestehen aus:

ganzen Karthaunen (48pfd.),
 doppelten Rothschlangen (36pfd.),
 halben Karthaunen (24pfd.),
 einfachen Rothschlangen (18pfd.),
 Viertel-Karthaunen (12pfd.),
 Falkaunen (6pfd.),
 Feldschlangen (3pfd.),
 Regimentsstücken (3pfd.),
 doppelten Falkonets (2pfd.),
 einfachen Falkonets (1pfd.),
 sechszehnpfündigen und
 zwölfpfündigen Haubißen,

endlich aus den Böllern, deren Kaliber nicht geändert wurde und auch hinsichtlich der Zahl keine Vermehrung erhielt.

Die meisten Geschütze aus dieser Periode sind jedoch längst aus dem Gebrauche gezogen und nur hin und wieder einzelne Exemplare in den Zeughäusern als sogenannte Ziergeschütze anzutreffen. Jedoch fanden wir noch 1846 einige Zwölf- und Dreißfünder in den böhmischen Festungen mitten unter den zur Armirung bestimmten Rohren gelagert; doch dürften diese Nachzügler wohl schon längst auch von dort verschwunden sein. Eine Ausnahme bilden die halben Karthaunen, welche, weil sie mit den später eingeführten Vierundzwanzigpfündern nahezu gleiche Abmessungen hatten, wiederholt die Begünstigung erlangten, bis zu ihrer gänzlichen Unbrauchbarkeit aufbewahrt und gebraucht zu werden. Noch jetzt befinden sich in mehreren österreichischen Festungen vierundzwanzigpfündige Kanonenrohre aus jener Epoche, welche, der Armirung dieser Plätze angehörend, an einigen Orten, z. B. in Temesvár, Arad und Peterwardein, 1848 und 1849 auch wirklich zur Anwendung kamen.

Diese Geschütze sind 23 Kugeldurchmesser lang, wiegen 56 bis 57 Centner und sind auf 26½ Pfd. gehohrt.

Die Abrundung des Stoßbodens geschah mit dem Bohrungsdurchmesser, das Zündloch war 4 Wiener Linien weit und die Metallstärke am Bodensfuß nahezu der heutigen gleich. Der Knopf hatte die Gestalt eines Adlerkopfes und die Hentel werden von zwei Delphinen gebildet. Ueberhaupt war das Rohr mit vielen Verzierungen ver-

sehen und namentlich mußten der Doppeladler, das Wappen des „General-Feldzeugmeisters“, der Name des Gießers und die Jahreszahl in erhabener Arbeit angebracht, das Gewicht dagegen und der Ort des Gusses eingravirt werden. An der äußern Fläche des Stoßbodens, etwas unter dem hintern Visirreifen (Bodenfrieze), war eine kleine Platte angebracht, auf welche der Visirauflaß gestellt wurde.

Alle die genannten Geschützrohre waren von Bronze und es scheinen die hin und wieder in den Festungen gebrauchten eisernen Kanonen als irregulär betrachtet worden zu sein. Auch die Steinmörser der verschiedenartigsten Benennung (man besaß 60-, 80-, 100-, 120-, 150-, 180-, 200-, 250- und 300pfündige!) waren von Eisen, schienen aber gewissermaßen als nicht zu den eigentlichen Geschützen gehörig betrachtet zu werden. Sie hatten einen Fuß oder waren ganz einfach in einen hölzernen Block eingelassen.

Im Mai 1722 wurden die 48-, 36-, 2- und 1pfündigen Kanonen abgeschafft und an den übrigen Rohren mehrere Abmessungen geändert; der 24Pfünder behielt jedoch seine bisherige Gestalt.

Handmörser, kleine Gebirgsgeschütze und Petarden wurden zwar häufig angewendet, unterlagen aber hinsichtlich ihrer Form und Größe keiner gesetzlichen Vorschrift.

2. P e r i o d e.

Gänzliche Umgestaltung des österreichischen Artilleriewesens durch den F. M. Fürsten Wenzel Liechtenstein.

In den Jahren 1724—1730 folgten noch einige kleine Verbesserungen, dann aber trat ein vollständiger Stillstand ein. Philipp Graf Daun wurde um diese Zeit an die Spitze des Artilleriewesens gestellt, war aber selbst zu bedächtigt und auch in seinem Wirken zu beschränkt, um während der letzten Regierungsjahre Karls VI., wo alle Zweige des Heerwesens erschlafft und vernachlässigt darniederlagen, bei der Artillerie allein eine Ausnahme herbeiführen zu wollen und zu können. — Erst als sich im Laufe des österreichischen Erbfolgekrieges die Ueberlegenheit der französischen, preussischen und selbst der spanischen Artillerie wiederholt fühlbar gemacht hatte, begann man die Nothwendigkeit einer durchgreifenden Reform zu erkennen.

Fürst Wenzel Liechtenstein hatte aus eigenem Antriebe und mit eigenen Mitteln sich die Verbesserung der Artillerie in jenen Provinzen, wo er den Heeresbefehl hatte, so z. B. in Italien, angelegen sein lassen und sogar auf seinen Gütern eine Artillerieschule gegründet. Ihn erwählte nun die Kaiserin Maria Theresia als denjenigen Mann, welcher ihr Artilleriewesen jenem der übrigen Staaten Europa's gleichstellen sollte. Hätte diese Monarchie auch ihre Feldherren mit gleichem Glücke gefunden, so wären die Tage von Prag, Leuthen und Torgau vielleicht niemals dem Siegeskranze Friedrichs des Großen hinzugefügt oder wenigstens mit ungleich größeren Opfern erlauft worden. Denn Liechtenstein brachte die österreichische Artillerie auf einen den Ansichten seiner Zeit vielleicht um ein halbes Jahrhundert vorgerückten Standpunkt, und daß der letztere wieder verlassen wurde, war nicht die Schuld des neuen Systems, sondern der durch die Neuerungslust seiner Nachfolger eingeführten vermeintlichen Verbesserungen.

Liechtenstein begann sein großes Werk um 1753, und beim Ausbruche des 7jährigen Krieges hatte die österreichische Artillerie bereits einen hohen Grad der Ausbildung erreicht. — Keines der nachfolgenden Systeme kam übrigens so schnell und allseitig zur Anwendung und Geltung.

Er bestimmte zu Feldgeschützen die 3-, 6- und 12pfündigen Kanonen, schaffte die 16pfündigen Haubitzen ab, statt welcher 10- und späterhin noch 7pfündige Haubitzen eingeführt wurden, und trennte das Batteriegeschütz von dem Feldgeschütz. Letzteres zerfiel in die Regiments- oder Bataillonsstücke und in die Reserve- und Positions-Artillerie.

Batteriegeschütze waren die 12-, 18- und 24pfündigen Kanonen (von jedem dieser Kaliber gab es zwei verschiedene Gattungen), die 12pfündigen Haubitzen, die 10-, 30-, 60- und 100pfündigen Bomben- und die 100pfündigen Steinmörser. Die Mörser waren sämtlich stehend und es mußten die noch ziemlich zahlreich vorhandenen hängenden unverzüglich außer Gebrauch gesetzt werden, da, nach der Aeußerung des Fürsten, „zehn Würfe aus einem solchen Narrentessel mehr Schaden anrichteten, als ein rechtschaffener, ordentlicher Böller koste“.

Sämmtliche Geschütze, mit Inbegriff der Steinmörser, waren von Bronze.

Die Feldgeschütze hatten durchgehends eine Rohrlänge von 16 und eine Seelenlänge von 15 Kalibern, waren am Stoßboden mit dem Bohrungsdurchmesser abgerundet und hatten außer dem kaiserlichen Wappen auf dem Bodenstücke und einigen Arabesken an den Henkeln und dem Knopfe keine Verzierungen. Nur die in Mecheln gegossenen Geschütze waren noch immer mit einer Menge von Emblemen, Inschriften und Schnörkeln überladen. Es scheint, als ob die Anordnungen des Fürsten in Belgien keine Kraft besaßen, da sich auch bei den übrigen von dort stammenden Geschützen manche Abweichungen finden. Uebrigens wurden die Feldgeschütze dieser Periode bereits 1774 durch andere ersetzt und sind im Laufe der Zeit fast gänzlich verschwunden, so daß dieselben keiner weiteren Erwähnung werth erscheinen.

Dagegen finden sich fast in allen österreichischen Festungen zahlreiche Vorräthe von Batteriekanonnen Liechtenstein'scher Art vor.

Zu den bereits eingeführten langen und kurzen kamen im Jahre 1764 noch „mittlere Batteriekanonnen“ hinzu, und zwar ebenfalls von 12-, 18- und 24pfündigem Kaliber.

Die Traube aller Kanonnen hatte einfach die Gestalt einer an den beiden Polen stark abgeplatteten Kugel; die Henkel waren oben mit einem umlaufenden Bande, an ihren beiden Enden mit den sogenannten „Prägen“ versehen.

Das Wappen des General-Artillerie-Direktors und der kaiserliche Doppeladler waren die einzigen Verzierungen, und es wurden auch diese seit 1759 nur auf den langen Batteriekanonnen, nach 1765 und 1769 aber gar nicht mehr angebracht. Die Jahreszahl und der Ort des Gusses, sowie der Name des Gießers und das Rohrgewicht wurden auf der Oberfläche der Bodenfriese mit dem Stempel eingeschlagen.

Auch hier wurde der Stoßboden mit dem Bohrungsdurchmesser abgerundet, eine Abrundung des durch die Verbindung der Seelenfläche mit dem Stoßboden sich ergebenden, beinahe rechteckigen Randes jedoch nicht für nöthig gehalten.

Die Zündlöcher mündeten in diese Verbindung, hatten einen Durchmesser von 4 Wiener Linien und wurden unmittelbar in das Rohr selbst gebohrt. An ihrem obern Theile war ein muschelförmiges Näpfchen zum Ausschütten des Zündpulvers, oder um dem Schlagröhrchen einen bessern Halt zu geben, angebracht. Eine andere wesentliche Verbesserung war die Hinzugabe der Angussscheiben, welche den österreichischen Geschützen bisher gänzlich gemangelt hatten.

Die Länge der Rohre betrug bei

dem langen Zwölfpfünder 25, bei

- - - - - Achtzehnpfünder 24, und bei

- - - - - Vierundzwanzigpfünder 23 Kugeldurchmesser;

bei den mittlern hatten die Zwölfs- und Achtzehnpfünder je 22, der Vierundzwanzigpfünder aber 20, und endlich bei den kurzen oder leichten Batteriekanonnen die beiden erstern Kaliber 20, der Vierundzwanzigpfünder aber nur 18 Kugeldurchmesser Länge.

Im Uebrigen waren alle drei Gattungen von gleicher äußerer Konstruktion und es unterschieden sich die leichten und mittlern Kanonen von den langen, außer der verschiedenen Länge, nur durch ein, allein bei den lehtern Geschützen an der Mündungsfläche vor dem Rundstabe der Kopffriese angebrachtes, bei 2 Linien breites Plättlein. Nur der Bohrungsdurchmesser wurde nach Zollen, Linien und Punkten gemessen, während alle andern Abmessungen der Rohre nach dem Kaliberstabe proportionirt wurden. Letzterer wurde bei den siebenpfündigen Haubißen und bei allen Kanonen in 32, bei den zehnpfündigen Haubißen dagegen und bei allen Mörsern in 64 gleiche Theile eingetheilt und die Abmessungen der Rohre nach selben bemessen.

Der Spielraum betrug bei

dem Zwölfpfünder 2 III, 4 IV, 11 V, bei

dem Achtzehnpfünder 2 - 5 - 6 - und bei

dem Vierundzwanzigpfünder 3 - 0 - 6 -

was aber wohl nur auf dem Papiere Geltung hatte, da die höchst unvollkommenen Geschützvisirungs-Apparate jener Zeit kaum Punkte mit einiger Genauigkeit abnehmen konnten.

Die zwölfpfündigen Haubißen hatten eine Länge von 5 Granatendurchmessern, die Kammer war $1\frac{1}{2}$, die Böschung $\frac{1}{2}$ und der Flug $\frac{1}{2}$ Granatendurchmesser lang. Sie wurden ganz so, wie die vor Flech-

tenstein eingeführt gewesenen Geschütze dieser Art erzeugt, und es behielten daher ihre Fentel die Gestalt von zwei sitzenden Sphären mit erhobenen Flügeln. *)

Die 7- und 10pfündigen Haubißen, welche übrigens in dieser Periode nur in einer sehr bescheidenen Anzahl erzeugt, bald darauf aber wesentlich umgestaltet wurden, sind gegenwärtig gleich den übrigen Liechtenstein'schen Feldgeschützen gänzlich verschwunden.

Die Bombenmörser hatten eine Rohrlänge von $3\frac{5}{7}$, ihr Vorderstück von $\frac{1}{2}$, das äußerlich bedeutend verstärkte Mittelstück von $\frac{1}{2}$ und ihr im äußern Durchmesser bedeutend verjüngtes Boden- oder Kammerstück von $1\frac{1}{2}$ Bombendurchmessern.

Die zylindrische, mit dem Halbmesser ihrer Weite am Boden abgerundete Kammer war 1 Bombendurchmesser lang, die Wölbung mit dem Bohrungsdurchmesser abgerundet und die Metallstärke zwar nicht bedeutend, aber doch im Allgemeinen genügend. — Der Fentel war so wie jene bei den Kanonen gestaltet. Inschrift und Doppeladler waren wie bei den Batteriegeschützen, dagegen blieb das Wappen des Artillerie-Direktors hinweg. Eine besondere Eigentümlichkeit der Liechtenstein'schen Mörser jedoch bildet die auf denselben befindliche angegossene Richtungslinie, welche sich gleich einer starken Schnur von dem obersten Rande der Kopffriese bis zu dem Zündloche hinabzieht.

Der Spielraum betrug nahezu $\frac{1}{4}$ des Bombendurchmessers, und zwar

bei dem 60Pfünder	6 III,	5 IV,	3 V,
- - 30	- 5 -	1 -	4 - und
- - 10	- 3 -	6 -	6 -

Die 100pfündigen Bombenmörser hatten über 8 III Spielraum, erfuhren jedoch noch in dieser Epoche mehrere Aenderungen und waren übrigens nur sehr spärlich vorhanden. Von allen diesen Mörsern sind

*) Noch 1849 wurden in der Festung Temesvár zwei zwölfpfündige Haubißen gegen die ungarischen Insurgenten gebraucht. Man erzeugte für dieselben eigene Kartätschenbüchsen, verwendete jedoch, da sich nur einige Duzend kalibermäßiger Granaten und für diese wieder gar keine Zünder vorfanden, zehn pfündige Granaten. Gleichwohl soll die Trefferzahl genügend gewesen sein!?

gegenwärtig nur in den entlegeneren Festungen noch einige 60 Pfänder vorhanden.

Von den Steinmörsern wird später noch einmal die Rede sein.

Noch ist zu bemerken, daß um diese Zeit die ersten Coehorner Mörser (6 Pfund nach dem Eisenkaliber) eingeführt wurden. Dieselben hatten eine kleine unter dem Winkel von 75° mit dem Rohre verbundene Platte mit vier Löchern, um den Mörser auf einem hölzernen Blocke durch Bolzen oder Schrauben zu befestigen. Der Flug, die Wölbung, Kammer, das Vorder- und Mittelstück dieser Mörser waren so, wie bei den größern Kalibern konstruirt.

Nebst den vorgenannten Geschützen wurden auch dreipfündig bronzene Feldkanonen von nur $13\frac{1}{2}$ Kugeldurchmessern Länge, dann eiserne drei- und sechspfündige Feldkanonen, 16 Kaliber lang, alle diese Geschütze ohne Pentel; ferner eiserne zehn- und sechzigpfündige Bomben-, dann sechzig- und hundertpfündige Steinmörser eingeführt, allein noch zu Liechtenstein's Zeit, freilich nicht auf dessen Antrag, verworfen, und nur der sechzigpfündige Steinmörser wurde dem Entwurfe der 1786 neu erzeugten Steinmörser fast ungeändert zu Grunde gelegt.

Eine auffallende Leichtigkeit und Kürze der Rohre, die gleiche Konstruktion der Feldkanonenrohre aller Kaliber, dann die verhältnißmäßig nicht beträchtliche Kaliberzahl sind die Hauptvorteile des Liechtenstein'schen Systems. Besonders auffallend muß uns aber, wenn wir die Ansichten jener Zeit bedenken, die wenn auch nur versuchte Einführung eiserner Feldgeschütze erscheinen. Der etwa noch zu tadelnde Ueberfluß äußerlicher Verzierungen und einige minder belangreiche Mängel wurden in der folgenden Periode abgestellt. Der Hauptsache nach aber blieb Liechtenstein's Prinzip bis auf die neueste Zeit unverrückt stehen, zumal die von seinen Nachfolgern durchgeführten Reformen größtentheils noch von dem Fürsten selbst ange-regt worden waren.

3. P e r i o d e.

Änderungen des Liechtenstein'schen Systems durch die
Feldmarschälle Rinsky und Colloredo.

Noch auf den Antrag des Fürsten Liechtenstein trat im Jahre 1771 ein Versuchskomitee zusammen, welches über die Zweckmäßigkeit einiger Änderungen an den bereits bestehenden Rohren und über die Einführung mehrerer neuen Kalibergattungen entscheiden sollte.

Aber der Fürst sollte die Vollendung des von ihm begonnenen Baues nicht mehr erleben, und auch seinem Nachfolger, dem Feldmarschall Fürsten v. Rinsky, wurde diese Freude nicht mehr zu Theil. Doch wurden mehrere der wichtigsten Änderungen an den Geschützrohren bereits 1774 ins Leben gerufen. Dieses Versuchskomitee blieb bis 1780 in fast unausgesetzter Thätigkeit, wogegen die in den nachfolgenden Jahren angeordneten neuen Einführungen mehr dem Bedürfnisse des Augenblickes, einer in dem beinahe zum Abschlusse gebrachten Systeme bemerkten Lücke abzuhelpfen, ihre Entstehung verdankten.

Da fast alle Kaliber von den in dieser Zeit gegossenen österreichischen Geschützrohren, mit wenigen Ausnahmen, noch gegenwärtig im Gebrauche sind, und ein großer Theil der Feldgeschütze, sowie die Mehrzahl der Belagerungs- und Festungsparks aus vor 1823 erzeugten Rohren bestehen, so verdient diese Periode eine weit größere Beachtung, als die vorhergegangenen Epochen.

Vorerst fielen die Wappen und Devisen, alle übrigen nicht zu den sogenannten Verstärkungen gehörenden Zierrathen und die auf den Mörsern angebrachten Richtungslinien hinweg.

Die hundertpfündigen Bombenmörser sollten nicht mehr neu erzeugt werden; dasselbe wurde später (1778 und 1780) für die leichten und mittlern Batteriekanonnen angeordnet.

Dagegen wurden ein- und dreipfündige Kanonenrohre ohne Fessel eingeführt. Beide wurden Eschaken, letztere auch Pontongeschütze genannt und zuerst zur Armirung der auf der untern Donau errichteten Kriegsflotte, später aber auch für den Gebirgskrieg bestimmt.

Ferner wurden nachfolgende Veränderungen bei den übrigen Geschützrohren eingeführt.

Die 3pfündige Eschaffen- oder Pontonkanone erhielt $11\frac{3}{4}$, die 1pfündige dagegen, gleich den 3-, 6- und 12pfündigen Feldkanonen, 16 Kugeldurchmesser Länge. Bohrungslänge und Spielraum wurden zwar nicht geändert, dagegen aber wurde die Abrundung des Stoßbodens nicht mit dem Bohrungsdurchmesser, sondern mit dem Halbmesser bewirkt. Eine Ausnahme bildeten die Eschaffenkanonen, deren Stoßboden mit dem Kugeldurchmesser abgerundet wurde.

Boden und Mittelstück der Feldgeschütze wurden aus zwei, in ihrem äußern Durchmesser verschiedenen Zylindern, das Vorderstück (damals Langenfeld genannt) aus einem abgestuften Regel gebildet, die unter sich durch größere und kleinere Reifen oder Friesen verbunden wurden. — Das früher fast senkrecht auf die Seelenaxe gestellte Zündloch erhielt jetzt eine um 6° vermehrte Neigung gegen dieselbe. Die ihrer Form nach noch immer an die frühern Delyphine erinnernden Fentel verloren die Verstärkung an ihrem vordern Theile und wurden an beiden Enden gleich stark, oben jedoch etwas schwächer gemacht. Die 3pfündige Feldkanone wurde mit Augußscheiben versehen und ihre Schildzapfenaxe um $\frac{3}{4}$ gegen die Mündung vorgelegt.

Da nunmehr alle Geschütze massiv gegossen und auf einem bedeutend vervollkommneten Bohrwerke gebohrt wurden, was vordem nicht durchgehends der Fall gewesen war, so konnte die bisherige sehr bedeutende Toleranz bei der Prüfung der Rohrabmessungen, namentlich der Bohrung, bedeutend vermindert, bei der Geschützuntersuchung überhaupt aber schon darum weit genauer vorgegangen werden, weil um eben diese Zeit auch die betreffenden Visir-Instrumente vervollkommnet wurden.

Die Belagerungsgeschütze erhielten die bisher bei den langen Batteriekanonnen übliche Länge, nämlich für den 12-, 18- und 24Pfünder je 25, für 24 und 23 Kugeldurchmesser. Der Stoßboden wurde mit dem Bohrungshalbmesser abgerundet. Boden- und Mittelstück bildeten zwei Zylinder von ganz gleichem Durchmesser; die Verbindung beider Theile wurde durch eine Frieße bezeichnet. Das Vorderstück war tonisch gestaltet. Die Fentel behielten die Praßen und das Band. Alle übrigen bei den spätern Liechtenstein'schen Geschützen vorkommenden

Verstärkungen wurden zwar beibehalten, jedoch gleichförmiger und teilweise nach verjüngten Proportionen angebracht.

Das Zündloch erhielt auch hier eine schrägere Stellung.

Zu gleicher Zeit wurden auch noch folgende Batteriegelösche eingeführt:

Zwölfpfänder von 26,

Achtzehnpfänder von 23, und

Bierundzwanzigpfänder von 22 Kugeldurchmessern Länge.

(Fortsetzung folgt.)

IX.

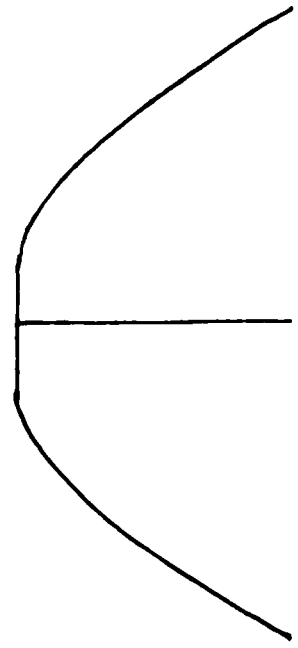
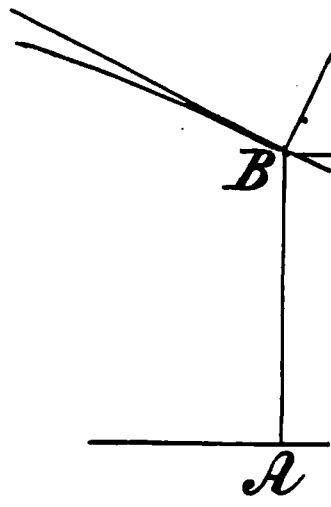
Das neue Handbuch für die Offiziere der Königlich
Preussischen Artillerie.

Das 1860 im Verlage der Bossischen Sortiments-Buchhandlung (Stricker) herausgekommene, in Folge dienstlicher Veranlassung zusammengestellte Handbuch für die Offiziere der Königlich Preussischen Artillerie giebt eine vollständige Uebersicht alles für den Artilleriedienst Wissenswerthen und das Wesentliche der bestehenden dienstlichen Bestimmungen. Es enthält: eine kurze Skizze der Materialien in alphabetischer Ordnung, die Fabrikation, Untersuchung, Abnahme des Pulvers, die Kriegsfeuerwerkerei in ihrem Umfange, die Anfertigung der verschiedenen Patronen, die Geschützröhre, die Laffeten und Fahrzeuge, das Artillerie-Geräth und Geschirre, die Maschinen, Handbungs- und Herstellungsarbeiten, die Vorschriften für Aufbewahrung, die Versendungen und Transporte im Frieden, das Schießen und Werfen mit vollständigen Schuß- und Wurftafeln, Pferdebekentniß, das Artilleriepersonal im Frieden, die Mobilmachung und Demobilmachung, der Felddienst, der Gebrauch der Artillerie im Feldkriege, im Festungs- und Belagerungsdienste, der Batteriebau nebst Bedarfsnachweisungen; sodann folgen die Handfeuerwaffen, nebst Tabellen über deren Abmessungen, Wahrscheinlichkeit des Treffens und Perkussionskraft, die blanken Waffen, die Marineartillerie, Notizen über fremdherrliche Artillerien, die Hauptmaße der Befestigungssysteme von Vauban und Cormontaigne, eine Tafel der Sinus und Cosinus, Reduktionstabellen

der Maße und Gewichte fremder Staaten, Formeln aus der Mechanik und Statik, sowie Inhaltsbestimmungen, Unbrauchbarmachen und Zerstören von Kriegsmaterial, Brücken und Thoren, Rekognoszirungen.

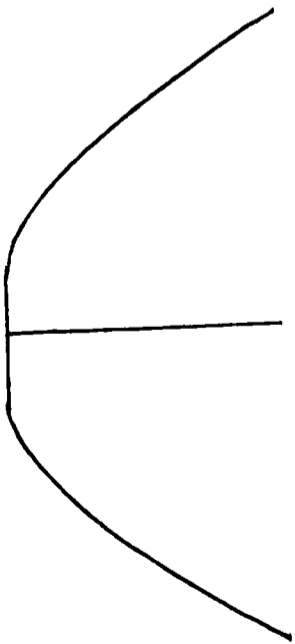
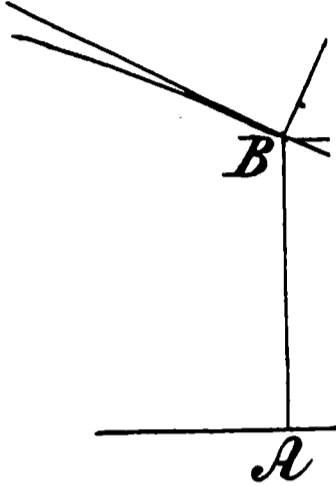
Die Ausstattung ist angemessen in einem Band gr. 8. zusammengebrängt, zur Erläuterung saubere Holzschnitte und Figurentafeln beigegeben. Da dieses Handbuch als Führer auf allen Gebieten des artilleristischen Wissens dient, so ist es dem Artillerieoffizier unentbehrlich und überhaupt jedem sich weiter bildenden Offizier als ein sicherer Anhalt zum Nachschlagen zu empfehlen.

Fig.



Ohio für A

Fig.



lichen Begründung und sind daher mehr willkürlich und unvollständig aufgestellt.

Und doch sagt Major v. Reitzenstein II. in seinem bei Mittler 1834 erschienenen schätzbaren Werke über die Expedition der Franzosen und Engländer gegen die Citabelle von Antwerpen 2c. auf S. 195: daß, ohne gerade einen strengen Beweis darüber führen zu können, der Anwendung der Sandsäcke die Erhaltung des großen Lazarethes und des Haupt-Pulver-Magazins in genannter Citabelle zugeschrieben werden müsse.

Bedenkt man, daß die Beschaffung, der Transport, die Unterbringung und die Handhabung der Sandsäcke ungemein erleichtert ist vor jedem andern Bau- und Reparatur-Material; daß Sandsäcke in bequemer Kasematte durch Frauenhand oder Leichtblessirte gefertigt und überall gefüllt werden können, wo Sand oder Erde vorhanden ist, während das Hauen des Strauches, das Verarbeiten desselben und der Transport der gefertigten Stücke die Kräfte und Zeit der Soldaten absorbiert und sie dem Waffendienst entzieht; erwägt man ferner, wie das unerwartete Erscheinen des Feindes vor der Festung (in unserer Zeit durch Dampfkraft in früher nicht geahnter Zeitsürze ermöglicht) das Einholen des Strauchs und der bereits fertigen Stücke, wie 1807 in Danzig*), behindern kann; wie Sandsäcke zum Erdtransport be-

*) Bei der Armirung von Danzig 1807 hatte man zu den vielen Artillerie- und Fortifikationsarbeiten der Festung so viel Weidenstrauch gebraucht, daß eine halbe Meile um die Stadt herum dergleichen schon Anfangs Februar nur noch sehr sparsam zu finden war. Der Stadtmagistrat war daher bei Zeiten befehligt, das erforderliche Strauch aus der Nehrung herbeizuschaffen; das Eintreffen des französischen Verrennungskorps hatte die Herbeischaffung aber verhindert.

Da indessen Ende April (den 25.) zur Reparatur der Werke und Scharten eine bedeutende Menge von Faschinen und Schanzkörben erforderlich war, so fertigte man die Faschinen aus Kastanien- und Lindenreisig, wobei man sie mit Bindfaden in Stelle der Bindeweiden band und requirirte von den Einwohnern alle Kiepen, Trag- und Waschkörbe, welche als Schanzkörbe verwendet wurden. (Plümcke, S. 98 und 99.)

In der Vertheidigung von Wittenberg 1813 und 1814 fehlte es den Franzosen an Material zum Ausbessern der Scharten.

Der Gebrauch der Rohrgeschütze wurde hierdurch beeinträchtigt und die Vertheidigung wesentlich auf die Verwendung des Mörserfeuers angewiesen. (Geschichte der Artillerie von v. Bontn S. 522.)

nutzt werden können und das feindliche Feuer nur die direkt getroffenen, also immer nur wenig einzelne Sandsäcke zerstören kann, — so sprechen diese Vorzüge unbedenklich für die Anwendung der Sandsäcke in möglichster Ausdehnung zur Vertheidigung fester Plätze.

Die Anwendung der Sandsäcke gewährt selbst da, wo es nicht an Erde und Bekleidungsmaterial fehlt, den für die Vertheidigung hochwichtigen Vortheil, den Bau außerordentlich zu fördern und daher ebenso schnell Deckung gegen feindliches Feuer zu gewähren.

Für eine Festung werden Sandsäcke allerdings in großer Anzahl erforderlich und allein Derjenige kann sich über die zur Vertheidigung eines festen Platzes erforderliche Menge verwundern, der nicht überlegt, wie selbst zum Bau einer Angriffsbatterie schon beträchtliche Mengen erforderlich werden. So wurden am 2. Juli 1809 vor Girona 80,000 Stück Sandsäcke zum Bau einer Angriffsbatterie für 20 Geschütze erfordert; dieser Bau aber auch während einer regneten Nacht in 8 Stunden vollendet. (Archiv, 8. Band, S. 91 und 92.)

Was das Zeug anbelangt, aus welchem die Sandsäcke*) gefertigt werden, so nimmt man starkes Leinwandzeug (Zwillisch, Drillisch, Leinwand) dazu, welches die Motten nicht angreifen.

Die Leinwand muß aber im Gewebe dicht sein, sonst fließt die Erde durch die Zwischenräume bei der Handhabung heraus, sobald anhaltender Regen den gefüllten Sandsack durchnäßt und erweicht hat, wie das (nach dem Archiv für die Offiziere der Königl. Preussischen Artillerie und des Ingenieur-Korps, Band 8, S. 81) den Franzosen vor Constantine begegnete. Es war eine lange Reihe von Arbeitern

In Schweidnitz 1762 trat (nach Tielke, S. 216) der Mangel an Faschinen schon am 13. Tage der Belagerung ein.

In Saragossa fehlte es an Schanzkörben; sie wurden aber durch die Körbe von der Weinlese ersetzt. (Nachrichten von einem preuß. Offizier, S. 38.)

*) 1) Nach § 754 auf S. 614 des „Leitfadens zum Unterricht etc.“ vom Jahre 1859 werden die Sandsäcke aus starker Leinwand gefertigt. Ein lose gefüllter Sandsack ist $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und 8 Zoll breit. Er wiegt $\frac{1}{2}$ Ctr. Zu 100 Sandsäcken sind 100 Ellen $\frac{1}{2}$ breiter Leinwand, 60 Ellen Saaband und 1 Pfd. Zwirn erforderlich. In 5 Stunden nähen 5 Mann 30 Sandsäcke.

2) Die Sandsäcke dürfen nicht zu fest gefüllt werden, weil sie sonst bei Regenwetter leichter aufreißen und weil sie, prall gefüllt, beim Bau keine feste Lage erhalten und viele leere Zwischenräume geben. (Archiv, 17. Band, S. 166.)

bei diesem Batteriebau ange stellt, welche sich die an andern Orten gefüllten Sandsäcke zureichen sollten.

Die Erde in den Sandsäcken war aber durch anhaltenden Regen in Roth verwandelt, welcher in den Händen der langen Arbeiterreihen so flüchtig wurde, daß die überdies aus schlechtem Zeug gefertigten Sandsäcke fast leer am Bauplatze ankamen.

In dem § 864 auf S. 753 des „Leitfadens zum Unterricht in der Artillerie für die Königlich Preussischen Regimentschulen dieser Waffe. Berlin 1859.“ ist anerkannt, daß jede Festung eine angemessene Anzahl Sandsäcke haben muß, und gesagt, daß diese gewöhnlich erst bei der Armirung des Platzes beschafft werden.

Wie aber die benötigte Anzahl der Sandsäcke zu ermitteln sei, darüber geben die Schriftsteller ohne weitere Motivierung an: man müsse für jedes Geschütz der Festungs-Vertrohung 500 Stück Sandsäcke berechnen.

Es soll daher in den nachstehenden Zeilen der Versuch gemacht werden, einen Anhalt zur Berechnung des erforderlichen Bedarfs an Sandsäcken für die Vertheidigung der festen Plätze zu ermitteln.

Zur Sache dann. Nicht allein die Artillerie, sondern auch die Ingenieurtruppe (Sappeure und Mineure) einer jeden Festung benutzt die Sandsäcke als ein wichtiges Material zur Festungsvertheidigung. Ermitteln wir daher zuvörderst die Fälle, in welchen die Festungs-Artillerie der Sandsäcke bedarf oder doch Nutzen von diesem Material in der Vertheidigung ziehen kann.

I. Bedarf an Sandsäcken für die Festungsartillerie beim Gebrauch des Geschüzes.

1) Zum Bekleiden der Scharten wendet die Festungsartillerie (nach § 810 auf S. 693 des Leitfadens) Sandsäcke an, sobald der Bau schnell beendet und die Scharte nicht lange benutzt werden soll.

Nach dem Werke: „Expedition der Franzosen und Engländer gegen die Citabelle von Antwerpen etc. vom Freiherrn v. Reichenstein, Berlin 1834 bei Mittler“, S. 45 waren die Scharten für die Geschütze in der Citabelle fast senkrecht eingeschnitten, die ältern mit Rasen aufgebaut, die neuern Scharten aber theilweise gar nicht bekleidet oder nur an der Brust auf drei Fuß weit mit Sandsäcken aus-

gesezt, welche überhaupt den Bertheidigern als Reparatur-Material dienten und wohl noch bei keiner Belagerung in solchem Umfange wie hier in Anwendung gebracht worden sind.

Das Bekleiden der Scharten mit Sandsäcken muß aber nach § 810 auf S. 693 des Leitfadens stattfinden. Es wird daher jede Schartenwand nur bis auf ein Dritteltheil der Brustwehrstärke, also $\frac{1}{3} = 6$ Fuß lang und 4 Fuß hoch mit Sandsäcken *) bekleidet.

Sonach müssen ungefähr 200 Stück Sandsäcke zur Bekleidung einer Scharte berechnet werden.

2) Zum Blenden von Geschüßscharten wendet die Festungsartillerie (nach § 754 auf S. 614 des Leitfadens) Sandsäcke an.

In der Bertheidigung von Antwerpen wurden (nach S. 46 von v. Reichenstein) vorzugsweise Sandsäcke zum Blenden der Scharten benutzt. Dasselbe geschah (nach S. 5 im 47. Bande des Archivs für die Offiziere der Königl. Preuß. Artillerie- und Ingenieur-Korps) in den Angriffsbatterien vor Sebastopol.

Zum Blenden legt man (nach § 811 auf S. 694 des Leitfadens) Schanzkörbe oder Sandsäcke in die Scharte, nahe ihrer vordern Oeffnung und davor einen Erdkeil, der sich mit der äußern Brustwehr vergleichen muß.

Nimmt man die vordere Schartenöffnung zu 9 Fuß an und ihre Höhe zu 3 Fuß, so würden zum Blenden einer Scharte ($18 \times 3 = 54$) in runder Summe 50 Stück Sandsäcke erforderlich sein.

3) Zum Umwandeln einer Kanonenscharte in eine nach vorn erhöhte Haubißscharte wendet die Festungsartillerie mit Vortheil Sandsäcke an. Es geschieht dies füglich in derselben Weise, wie das sub 2 vorstehend erwähnte Blenden, so daß für jede umzuwandelnde Scharte ebenfalls 50 Stück Sandsäcke zu berechnen bleiben.

*) Gegen das Verbrennen im hintern Theile der Scharte beim Schießen werden die Sandsäcke (Leitfaden § 810 auf S. 693) durch öfteres Anfeuchten oder durch davor gesezte und befestigte Borden geschützt.

Daß zu Schießscharten gebrauchte Sandsäcke von der Erschütterung des eigenen Feuers bersten und Feuer fangen, wird durch die vor Antwerpen (1746?) gemachte Erfahrung (nach Jones auf S. 260 und 261) nicht bestätigt und konnte durch sogenannte Borden sehr gut verhindert werden.

4) Zur Deckung — in Stelle der Rollkörbe — beim Durchsappiren von Scharten im feindlichen Gewehrfener (nach § 754 auf S. 614 des Leitfadens) bedient sich die Festungsartillerie mit Vortheil der Sandsäcke, wie das auch die praktischen Versuche 1852 bei Gelegenheit der Belagerungsübung bei Magdeburg gezeigt haben. Um leichter geworfen werden zu können, werden die Sandsäcke zu diesem Behuf (nach der allegirten Stelle des Leitfadens) nur bis auf 30 Pfd. Gewicht mit Erde gefüllt, aber nicht dicht über der Füllung, sondern oben zugebunden.

Nur in besondern Ausnahmefällen, welche deshalb nicht in Rechnung gestellt werden können, wird man in einer Festung zur selben Zeit mehr Scharten durchsappiren müssen, als etwa drei.

Für das (Durchstechen) Durchsappiren Einer Scharte dürften in Stelle der Rollkörbe etwa 250 Stück Sandsäcke zur Deckung ausreichen.

5) Zu Sandsackmasken als Seitendeckung beim Durchstechen der Scharten (nach § 800 auf S. 677 des Leitfadens). Man legt nämlich (nach der allegirten Stelle des Leitfadens) einen mit Faschinen, besser mit Stangen, gefüllten Rollkorb mit seiner Mitte quer über den auszuarbeitenden Raum der Scharte auf die Brustwehr und nach der Seite hin, wo sonst noch Feuer zu erwarten ist, längs der zu erbauenden Schartenwand eine Sandsackmaske, d. h. so viel Sandsäcke nebeneinander, daß sie eine 2—3 Fuß hohe, in der Krone 2 Fuß breite Brustwehr bilden.

Bleibt daher von der 18 Fuß starken Brustwehr (nach § 800 auf S. 679 des Leitfadens) für den 3' 6" im Durchmesser haltenden Rollkorb ein Erdkeil in der vordern Schartenöffnung stehen, so muß die Sandsackmaske 14 Fuß 6 Zoll oder 174 Zoll lang werden; hierzu werden 21 Sandsäcke erforderlich, da jeder derselben 8 Zoll breit ist.

Da jeder Sandsack (nach § 754 auf S. 614 des Leitfadens) nur $1\frac{1}{2}$ Fuß lang ist, die Sandsackmaske aber 2 Fuß breit werden muß, so wird man zwei Reihen Sandsäcke hintereinander legen müssen, folglich in der Länge für jede Lage (Schicht) der Maske 42 Stück Sandsäcke brauchen.

Die Maske soll endlich 3 Fuß hoch werden, was 4 Lagen (Schichten) Sandsäcke à 8 Zoll Durchmesser entspricht.

Somit sind $4 \times 42 = 168$ Stück Sandsäcke oder in runder Summe 200 Stück zu einer Sandsackmaske erforderlich.

Zuweilen wendet man in Stelle des Rollkorbes ausschließlich die Sandsackmasken an.

In diesem Falle würde der Rollkorb, wie vorstehend sub 4 erörtert, durch andere 250 Stück Sandsäcke ersetzt werden müssen.

Hiernach gehört zum Durchstechen oder Durchsappiren Einer Scharte, im Falle kein Rollkorb benutzt werden kann und im Falle nur von vorn und von einer Seite her Gewehrfeuer zu besorgen ist, die summarische Anzahl von 450 Stück Sandsäcken.

6) Sandsackmasken als Seitenbedeckung der Bedienungsmannschaft für hohe Rahmlaffeten, welche durch schräge Scharten feuern. Da bei schräger Stellung hoher Rahmlaffeten gegen das Angriffsfeld namentlich die beiden Leute der Bedienung dem feindlichen Schützenfeuer exponirt sind, welche die Geschüßladung, Vorschlag und Geschöß einbringen und das Rohr reinigen, so wird zur Deckung derselben eine kurze Seitenmaske auf der Brustwehrröhre nothwendig.

Es dürfte auslangen, wenn diese Maske 3 Fuß lang und 2 Fuß hoch gemacht wird, und würden somit zu Einer derartigen Seitenmaske 25 Stück Sandsäcke berechnet werden müssen.

7) Zum Füllen von Schanzkörben, welche (nach § 754 auf S. 614 des Leitfadens) die Erde nicht mehr halten können, wird die Festungsartillerie Sandsäcke gebrauchen.

Da die mit Schanzkörben bekleideten Scharten in der Regel dem direkten Feuer des Feindes ausgesetzt sind, so wird man für jede Schanzkorbscharte darauf rechnen müssen, so viel Sandsäcke zu besitzen, um wenigstens 4 Schanzkörbe jeder Scharte mittelst Sandsäcke wieder herzustellen zu können.

Hiernach wird man auf jede mit Schanzkörben bekleidete Scharte doch wohl 20 Stück Sandsäcke berechnen müssen.

8) In Stelle der Blendungs-Krönungs-Maschinen (nach § 800 auf S. 679 und 680 des Leitfadens) für die Schartenwände solcher Scharten, welche bei großer Gefahr durchstochen werden müssen. Seit Einführung der verbesserten Gewehre bei allen Mächten dürfte die Anwendung der Sandsäcke in Stelle der

Krönungsfaschinen bei jeder Scharte notwendig werden, welche durchstoßen oder durchsappirt werden muß.

Zu diesem Zweck braucht man (nach § 800 auf S. 681 des Leitfadens) für jede derartige Scharte 60 Stück Sandsäcke.

9) Zum Ausfüllen des 1. und des nächsten Korbes jeder Schartenwand in Gegen-Laufgräben bedarf man (nach § 818 auf S. 702 des Leitfadens) der Sandsäcke. Man wird voraussichtlich allen Anforderungen genügen, wenn man per Angriffseite Seitens der Festung auf Material für zwei Kontre-Approchen rechnet. Der Vollständigkeit halber sei angenommen, daß jede dieser beiden Kontre-Approchen 2 Geschütze aufnehmen können.

Da nun per Scharte 4 Körbe mit Sandsäcken gefüllt werden sollen und nach vorstehender Annahme auf 4 Scharten gerechnet wird, so bleiben 16 Schanzkörbe zu füllen.

Zum Füllen eines Schanzkorbes sind aber 8 Stück Sandsäcke erforderlich, weshalb in dieser Absicht $8 \times 16 = 128$ oder in runder Summe 130 Sandsäcke berechnet werden müssen.

10) Zum Füllen der Schanzkörbe*), welche (nach § 689 auf S. 560 des Leitfadens) zum Schuß der Bedienungsmannschaften der über Bank feuernden Geschütze gegen feindliches Schützenfeuer auf die Brustwehr gestellt werden. Werden zum Schuß der Bedienungsmannschaft Schanzkörbe gewählt, so stellt man (nach § 816 auf S. 699 des Leitfadens) 6 Stück derselben auf der Krone längs der innern Kante in einer Reihe so auf, daß zwischen dem 3. und 4. Korb die Schußlinie durchgeht. Demnach stellt man vor und dicht an jene noch 4 Stück so auf, daß sie die Fugen der ersten Korbreihe bedecken. Jeder Korb, mit den Pfahlspitzen nach unten, wird mit Erde oder mit Sandsäcken gefüllt und mit einem schräg eingeschlagenen Pfahl verankert.

*) In der Vertheidigung von Rosel 1807 hatte man die Bedienung der Bankgeschütze durch Schanzkörbe so lange geschützt, bis am 28. Februar die Barbetten abgetragen wurden, als die feindlichen Batterien eine feste Lage erhalten hatten. (Geschichte der brandenburgisch-preussischen Artillerie von v. Bonin und v. Rallnowski, S. 458.)

Im auspringenden Winkel kann die Bank noch überdies auf derjenigen Seite, wohin man kein Feuer richten will, durch eine ähnliche Schanzkorbreihe maskirt werden.

Da zum Füllen eines Schanzkorbes 8 Stück Sandsäcke benöthigt sind, so würden für die Maste nach vorn 80 Stück und für die eine Seitenmaste ebenfalls 80 Stück Sandsäcke benöthigt sein.

Erwägt man aber, daß Geschütze in auspringenden Winkeln von allen Seiten her mit Gewehrfeuer bedroht sind, so wird man eine Schanzkorbmaste auf jeder Seite bilden und daher zur Deckung der Bedienungsmannschaften jedes dieser Geschütze 30 Schanzkörbe nebst 240 Sandsäcke bedürfen.

Ueberdies dürfte das Feststellen eines jeden Schanzkorbes mittelst Durchschlagen eines Pfahles seine Schwierigkeit haben, mindestens könnten hierbei die Sandsäcke leicht zerrissen werden, mit welchen der Korb gefüllt wurde.

Endlich sind Körbe und Pfähle kaum noch wieder zu benutzen, nachdem die Geschützbank abgetragen worden.

Anders verhält es sich, wenn die Masken zum Schutz der Bedienungsmannschaften für über Bank feuernde Geschütze allein aus Wollsäcken oder aus Sandsäcken gebildet wurden.

Diese Masken für die Geschütze in den ausspringenden Winkeln, welche wir hier bewegliche Bonnets nennen wollen, würden in derselben Weise eine Scharte nach vorn, eine zur rechten und eine zur linken Seite bilden, um dem Geschütze im auspringenden Winkel seine Beherrschung des Vorterrains nach allen Seiten hin nicht zu rauben; die Scharten*) würden aber ebenfalls mit Sandsäcken geblendet werden müssen.

Jede Maste 12 Fuß lang und 4 Fuß hoch würde allerdings 216 Stück, das bewegliche Bonnet für einen ausspringenden Winkel daher $3 \times 216 = 648$ Stück Sandsäcke erfordern.

Erwägt man aber, daß Sandsäcke in einem belagerten Platze leichter beschafft sind, als Strauch-Schanzkörbe, daß der Bau schneller und leichter ausgeführt ist und daß diese Sandsäcke sofort anderweitig be-

*) Zum Blenden einer Sandsackcharte eignen sich vorzugsweise Wollsäcke oder Lumpensäcke. (Archiv, 7. Band, S. 145.)

nicht werden können, wenn die Geschützbank abgetragen ist, so dürfte wohl den beweglichen Bonnets und somit den Sandsäcken der Vorzug vor den Schanzkörben eingeräumt werden müssen.

II. Bedarf an Sandsäcken für die Festungsartillerie zur Sicherung der Munition, welche auf den Festungswerken zum sofortigen Gebrauch vorhanden sein muß, und zur Sicherung ihrer Streitmittel.

1) Zum schnellen Aufbau von gedeckten Räumen in den Festungswerken, um Munition und Mannschaften gegen das Bombardement sicher zu stellen, wird man mit Vortheil Sandsäcke zur Verstärkung der Deckbalken benutzen. In den Anmerkungen zu Jones „Tagebuch der in den Jahren 1811 und 1812 von den Verbündeten unternommenen Belagerungen, Berlin 1818 bei Amelang“ heißt es auf S. 213 und 214 wie folgt:

„Die zu den bombenfesten Pulverkammern (der Angriffsbatterien) erforderlichen Balken wurden 10 Fuß lang und 8 bis 10 Zoll breit und dick gemacht, unter einem dessen halbe Höhe zur Grundlage habenden Winkel angelehnt und darauf mit zwei Reihen gefüllter Sandsäcke bedeckt. So angelegt, waren sie vollkommen trocken und geräumig. Ihre Festigkeit ist nicht zu bezweifeln, da die Sandsäcke sehr oft von den großen Bomben weggerissen, die Balken aber niemals zerschmettert wurden.“

Es steht zu erwarten und die Methode bestätigt es, mit welcher in neuerer Zeit der Angriff auf feste Plätze eingeleitet wurde, daß der Feind schon bei Gelegenheit der Einschließung die Festung aus ambulanten Haubitzbatterien bewirft, um die Vollenbung und weitere Ausführung der Armirungsarbeiten zu stören, oder um einen Theil der Festung zu beschäftigen, während er gegen einen andern Theil desselben Platzes den gewaltsamen Angriff unternimmt oder ungeführt seine Laufgrabenarbeit eröffnet.

So erging es 1807 der Festung Meise, und nicht allein das Feuer der ambulanten Haubitzbatterien, sondern auch das die Walllinien erschütternde Feuer aus dem Infanteriegewehr hat damals viel Schaden und große Verluste herbeigeführt, was folgenschwer für die spätere Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff wurde. So sind nach der

Tagebuch eines Artillerie-Offiziers die Hälfte sämtlicher verwundeter Artilleristen in Reife dadurch blessirt worden, daß die freistehenden, die Munition zum sofortigen Gebrauch enthaltenden Ballkästen durch Granat- und Bombenwürfe getroffen wurden und explodirten.

Slogan wurde 1807 schon bei der ersten Verrennung durch die bayerischen Kavallerie-Brigaden am 7. und 8. November aus den Geschützen der fahrenden Hurstbatterie Caspers beschossen. (Archiv für Offiziere aller Waffen. München 1844. 1. Band, S. 80.)

Nach dem 47. Bande des „Archivs für die Offiziere der Königl. Preuß. Artillerie und Ingenieur-Korps“ S. 7 blieben vor Sebastopol mobile Batterien, bestehend aus einer veränderlichen Anzahl leichter Mörser*), während der eigentlichen Belagerung noch thätig, welche ihre Aufstellungspunkte in den Laufgräben fortwährend wechselten. Sie genirten die Bertheidiger in dem Maße, daß sie dieselben zu Ausfällen veranlaßten, in Folge dessen sie (im Dezember 1854) 3 Mörser von 15 Centimeter mitnahmen.

Es wird daher dringend nothwendig, schon bei der artilleristischen Armirung gegen den gewaltsamen Angriff auf die Mittel zu rücksichtigen: „um die Bedienungsmannschaft der Geschütze und die Munition, welche in Nähe der Geschütze zum sofortigen Gebrauch auf den Wällen in freistehenden Ballkästen sich befindet,“ gegen dieses Granat- und Bombenfeuer ambulanter Geschütze des Feindes, wie das einfließende Gewehrfeuer seiner Infanterie sicher zu stellen.

Zu diesem Zweck wird die Erbauung von Blendungen (nach § 744 auf S. 605 des Leitfadens) schon bei der artilleristischen Armirung gegen den gewaltsamen Angriff in auslangender Anzahl nothwendig, und die Materialien müssen vorher für diesen Zweck berechnet und gewährt sein.

**Den schnellen Aufbau dieser Blendungen (Blindagen, besser Schirmdächer, wie sie die alten Reglements bezeichnend nennen) fördert die Benutzung von Sandsäcken in der Art, wie es Jones angiebt, un-
gemein.**

***) Peniscola wurde am 28. Januar 1812 bombardirt, bevor die Laufgräben eröffnet waren, was erst in der Nacht zum 1. Februar erfolgte. (Riegel, 3. Theil, S. 387.)**

Zur Bekleidung der Ballenbede eines Schirmdaches von 10 Fuß Länge und gleicher Tiefe sind aber nur 200 Stück Sandsäcke erforderlich, wenn die Säcke in zwei Lagen übereinander gelegt sind. Dergleichen Schirmdächer wurden (nach S. 290 der „Lehre vom Festungskrieg“ des Hauptmanns E. S. Afer) von den Franzosen 1813 in Torgau benutzt.

Da aber starke Holzbalken in jeder Festung in bedeutender Anzahl bei der fortifikatorischen Armirung gebraucht werden und der Artillerist nicht auf das Ungewisse sich verlassen darf, so bleibt es Pflicht, auf einen Ersatz der benötigten Baumstämme bei Zeiten zu denken.

Einen solchen Ersatz bieten aber die Eisenbahnschienen. Die Festungsartillerie wird daher wohl daran thun, ihre Geschützrohre schon im Frieden auf Eisenbahnschienen zu legen, um bei der Armirung von vornherein in den Besitz einer Anzahl von Eisenbahnschienen zu gelangen, welche sie später zur bombensichern Eindeckung ihrer Schirmdächer oder Verbrauchsmagazine mit Vortheil verwertzen kann. Wenn aber die auf diese Weise im Besitz befindlichen Eisenbahnschienen nicht zulangen werden, so ist bei der Armirung darauf mit aller Energie hinzuarbeiten, dergleichen Schienen von den nächsten Eisenbahnen zu erhalten.

2) Zum schnellen Aufbau von Traversen wird man mit Vortheil Sandsäcke verwenden. Wenn die Artillerie einer Festung im Allgemeinen um so mehr leisten wird, je beweglicher dieselbe, je besser sie ihre Aufstellungen den Verhältnissen anpassen kann, welche ihr der feindliche Angriff mehr oder minder vorzeichnen wird, so wird dieselbe aus der ihr beiwohnenden Beweglichkeit doch nur in dem Falle den größten Nutzen ziehen können, wenn auch ihre Deckungen wenigstens theilweise beweglich sind.

Da die im Voraus erbauten, oft nicht in auslangender Anzahl vorhandenen Erdtraversen dieser Anforderung in keiner Art genügen, und die Aufstellung der Geschütze auf beliebigen Punkten des Balles mitunter geniren können, so wird die Leistungsfähigkeit der Artillerie des Platzes nicht unerheblich gefördert, wenn die Festung die zureichende Anzahl von Sandsäcken besitzt, um dieselbe zur Erbauung von Traversen verwenden zu können, wo eine Geschüzaufstellung im Laufe

der Vertheidigung nothwendig wird, welche früher nicht vorauszu-
sehen war.

Nach den Anmerkungen zu Jones' Tagebuch auf S. 213 wurden
in den Angriffsbatterien der Verbündeten 1811 und 1812 in Spanien
Traversen aus Sandsäcken erbaut, welche 10 Fuß lang und oben
2 Fuß dick waren. Sie waren von wesentlichem Nutzen, namentlich
vor Ciudad-Rodrigo, wo sie bei der Menge herabfallender Bomben
manchem Verlust vorbeugten, und standen zwischen 2 Geschützen.

Ist auch (nach § 809 auf S. 691 des Leitfadens) die Errichtung
der Traversen in einer Festung gewöhnlich nicht Sache der Artillerie
und fällt ihr hier nur die etwa nöthige Verlängerung oder Erhöhung
derselben anheim, so ist es doch eine bekannte Erfahrung, daß die Ar-
tillerie in allen Vertheidigungen fester Plätze hat Traversen bauen
müssen. Dergleichen Sandsacktraversen werden auf der Angriffs- und
den Kollatoralfronten namentlich für den gedeckten Weg von großem
Nutzen sein, weil sie hier (wie alle Traversen des gedeckten Weges)
den Feind zwingen, seine Kronnementsarbeiten auszudehnen, um
gegen kleine Ausfälle auf seine nahe gelegenen Angriffsbatterien ge-
schützt zu sein.

Diese kleinen Ausfälle zwingen aber den Belagerer, Zeit und auch
Menschen zu verlieren, indem er seine Wachen so nahe an den Spitzen
seiner Tranchéearbeiten halten und dadurch dem Feuer des Vertheidi-
gers exponiren muß, um diesen Ausfällen begegnen zu können.

Es wird deshalb keineswegs überflüssig sein, hier des Traversen-
baues mit Sandsäcken zu gedenken, und die Vorsicht gebietet, bei Zei-
ten das benöthigte Baumaterial für diesen Zweck zu beschaffen.

Zum Bau einer Traverse *) von 25 Fuß Länge, 7 Fuß Höhe,
6 Fuß Kronenbreite und 12 Fuß Grundbreite wird man in runder
Summe auf 2100 Stück Sandsäcke rechnen müssen.

*) Die Längen-Dimensionen der Traversen werden bedingt durch
Ballgangsbreite und das zu schließende Kaliber.

III. Bedarf an Sandsäcken zum Ausfüllen der Bombenlöcher (nach § 754 auf S. 614 des Leitfadens) für die mit Erdbeden versehenen der Artillerie überwiesenen Bauten.

Zum schnellen Ausfüllen der Bombenlöcher haben die Holländer in der Vertheidigung der Citabelle von Antwerpen 1832 (nach von Reitzenstein, S. 195) von den Sandsäcken mit sehr gutem Erfolg den ausgedehntesten Gebrauch gemacht.

Die Ausfüllung der Bombenlöcher auf dem großen Lazareth und auf dem Pulvermagazin ist (in genannter Citabelle), wie bereits erwähnt, wesentlich durch Sandsäcke erleichtert worden, und ohne einen strengen Beweis darüber führen zu können, ist doch dieser Maßregel wahrscheinlich die Erhaltung beider Gebäude zu verdanken.

Für welchen Artilleristen läge hierin nicht die Aufforderung, sich pflichtgetreu um die Beschaffung der Sandsäcke für diesen Zweck mindestens ebenso gut zu kümmern, wie über das effektive Vorhandensein der in Holz abgebundenen bedeckten Geschützstände.

Von allen Bauten in einer Festung interessieren den Artilleristen am meisten:

- 1) die Kriegs-Pulvergelasse,
- 2) das Laboratorium,
- 3) die bedeckten Geschützstände.

Die 50pfündigen Bomben dringen (nach § 484 auf S. 380 des Leitfadens) in eine festgestampfte Brustwehr 3 Fuß 5 Zoll ein. Sie werfen (nach den Angaben des alten Leitfadens vom Jahre 1829 in § 571 auf S. 401) einen Trichter aus, dessen Durchmesser 2—3 Mal größer ist, als die Tiefe ihres Eindringens.

Giebt man der 50pfündigen Bombe 5 — 6 Pfund Sprengladung, um ihre minenartige Wirkung zu vergrößern, so würde dieselbe daher einen kegelförmigen Trichter auswerfen, der 3 Fuß tief ist und einen obern Durchmesser von 9 Fuß hat.

Um einen solchen Bombentrichter zu füllen, würden etwa 147 oder in runder Summe 150 Sandsäcke erforderlich werden.

Nach Tafel IX des Atlas zu dem allegirten Werke des Herrn v. Reitzenstein wurde die Artillerievorraths-Blindage in der Citabelle von Antwerpen (das einzige größere Gebäude, für welches die

Bombentrichter wenigstens in der Zeichnung angegeben sind) während der Vertheidigung mit 16 Bomben getroffen.

Rechnet man aber auch nur, daß Baulichkeiten von der Größe eines Kriegs-Pulvermagazins 5 Mal während der Vertheidigung von Bomben getroffen wurden, so müssen zum Ausfüllen der Bombentrichter für jedes Kriegs-Pulvermagazin, für jedes Laboratorium, wie für jedes Gebäude dieser Größe schon $5 \times 150 = 750$ Sandsäcke oder in runder Summe 800 Sandsäcke vorräthig gehalten werden.

Die Erbedecken eines Verbrauchs-Pulvermagazins (Sandmagazine, Pulverreservoirs) und eines bedeckten Geschützstandes bieten in der Regel einen 4 Mal geringern Flächenraum dar.

Man wird daher für ein jedes derselben 200 Stück Sandsäcke haben müssen, um die Bombentrichter füllen zu können.

Wenn somit in dem Vorstehenden der Versuch gemacht wurde, die Einheitsgröße zu Berechnung der Sandsäcke für die Fälle zu ermitteln, in welchen die Festungsartillerie dieses Bau- und Reparatur-Material mit Vortheil zur Vertheidigung einer Festung benutzen wird, so kann die Anwendung des gewonnenen Resultats natürlich allein denjenigen Offizieren überlassen werden, welche zur Ausrüstung einer Festung befugt sind.

Gehen wir daher zum zweiten Theil unserer Aufgabe über, zur Ermittlung der Einheitsgröße für die Fälle, in welchen die Ingenieurtruppe in der Vertheidigung einer Festung der Sandsäcke bedarf.

Der Bedarf wird umfassen:

- 1) Den Bedarf an Sandsäcken zur Bildung von Schießscharten für die Infanterie der Besatzung, auf der Krone der Brustwehren.

Die Vervollkommnung aller Arten Schießwaffen wird dazu nöthigen, jeden Mann, der mit der Handfeuerwaffe zur Vertheidigung benutzt wird, durch eine Sandsackscharte feuern zu lassen. Bekanntlich gehören 3 Sandsäcke zur Bildung einer Infanterieschießscharte.

- 2) Bedarf an Sandsäcken zur Bildung von Emplacements für Schützen der Festung auf dem Glacis.

Nach dem 47. Bande des Archivs für die Offiziere der Artillerie etc., 1. Band, S. 6 und 7, hatten die Franzosen vor Sebastopol nur die

Abficht, einzelne Posten vor den Trancheen sich eingraben zu lassen. Die Russen ahmten dies nach und errichteten kleine Epaulements von Schanzkörben oder Sandsäcken auf dem Glacis, worin 2 oder 3 Schützen die Sappenschläge entlirten und die Scharten der Angriffsbatterien auf's Korn nahmen.

Diese kleinen Posten gewannen an Wichtigkeit, genirten sehr, vervielfältigten sich und bildeten sich schließlich zu Contre-Approchen aus. Die bedeutendsten dieser Werke wurden gegen Ende Dezember angelegt, das eine am Südravin, um den rechten Flügel der zweiten und dritten Parallele zu beunruhigen; das andere vor dem Centralbastion, um ebenso den linken Flügel zu bedrohen. Das erstere dieser Werke, in ziemlich großer Entfernung vom Platze angelegt, wurde in der Nacht zum 21. November mit vieler Entschlossenheit durch eine Compagnie englischer Riflements genommen und gegen alle Wiedereroberungsversuche der Russen behauptet. Das zweite dieser Werke, bestehend aus 3 Schützengruben, 93 Schritt vom T vor dem Westbastion belegen, wurde mit Hohlgeschossen überschüttet, und die Russen waren mehrere Male genöthigt, es zu verlassen, jedoch nur momentan. In der Nacht zum 29. Dezember sollten 3 Abtheilungen Freiwilliger diese Schützengruben angreifen. Zwei davon wurden genommen und durch Sappeure zugeworfen. Die zur Fortnahme der dritten Schützengrube bestimmte Abtheilung verirrte sich in der Dunkelheit, so daß diese dritte Schützengrube den Russen verblieb und diese sich, trotz aller Feuers, nach einigen Tagen auch wieder in die beiden zugeworfenen Schützengruben einnisteten und nicht mehr vertrieben werden konnten.

Diese Schützengruben traten zu den übrigen von den Russen angewendeten Verteidigungsmitteln als ein neues Element hinzu.

Es muß deshalb auf ihren Aufbau und auf ihre Erneuerung gerechnet werden. Da für beide ein schneller Bau unter allen Verhältnissen nur zum Ziele führen und Soldatenblut schonen kann, so müssen diese Contre-Approchen für die Schützen der Festung mit Sandsäcken erbaut werden.

Man wird zur Berechnung dieses Materials mindestens auf drei Schützengruben auf jedem Flügel des Angriffs rechnen und so viel Material für sie berechnen müssen, als zu einem zweiten Aufbau derselben erforderlich wird.

Deshalb wird jede Festung die Sandsäcke zum Bau von mindestens 12 derartigen Kontre-Approchen besitzen müssen.

Jede dieser Kontre-Approchen wird aber die nöthige Deckung für wenigstens drei Schützen gewähren müssen, welche gleichzeitig feuern können.

Somit würde jede solche Kontre-Approche für drei Schützen etwa 9 Fuß lang, 4 Fuß hoch und 3 Fuß stark sein müssen, daher in run- der Summe etwa 150 Stück Sandsäcke erfordern.

Es würde daher jede Festung zur Anlage dieser in der Vertheidigung von Sebastopol bewährten Kontre-Approchen für Festungsschützen mindestens 1800 Stück Sandsäcke besitzen müssen.

3) Bedarf an Sandsäcken zum Bau von Schützen-Empla- cements auf der Krone der Brustwehr.

In dem „Türkenkrieg vom Generallieutenant v. Valentini; Berlin 1833“, auf S. 54 und 55 wird unter Anderm erwähnt:

„Oben auf der Krone der Brustwehr läuft eine Gallerie von klei- nen Schanzkörben, zwischen welche der Vertheidiger völlig gedeckt hin- durchschießt, beim Sturm aber auf die Brustwehr tritt.“

Wenn auch nicht in ununterbrochener Reihe, so dürften berglei- chen Emplacements für Schützen auf geeigneten Punkten der Brust- wehrkrone der Vertheidigung von besonderem Nutzen werden. Aus diesen Emplacements, deren man jedes für 2—3 Schützen baut, kön- nen alle Vertiefungen auf dem Vorterrain und alle Laufgraben- und Batteriebauarbeiten völlig eingesehen und beschossen werden. Aus die- sen kann den feindlichen Schützen entgegen gewirkt werden, welche unsere Geschützarten beschießen. Hätten die Holländer in Lünette St. Laurent der Citadelle von Antwerpen bergleichen Emplacements gehabt, sie würden wohl bei Zeiten bemerkt haben, daß die Franzosen in der Nacht zum 5. Dezember auf ihrem Glacis sapirten, in der zum 11. die Descente vollendeten, und daß seit dieser Zeit der feind- liche Mineur an ihrem Werk thätig war. So sprangen die Holländer erst an diesem Tage (nach v. Reitzenstein, S. 125) kurz vor dem Sprengen der Mine auf die Brustwehr, um zu sehen, was ge- schehen sei und um auf die Mineure zu feuern.

In der Vertheidigung von Sebastopol hatten die Russen berglei- chen Emplacements auf der Krone des Maffbastions als ein Observa-

torium erbaut, um die feindlichen Minenrichter völlig einzusehen, weshalb ihnen keine Maßnahme entgehen konnte, welche feindlicherseits ins Werk trat. (Archiv, 47. Band, S. 162.)

In der Verteidigung der Citadelle von Antwerpen 1832 (nach v. Reichenstein, S. 103) sprangen die holländischen Schützen häufig auf die Brustwehr, um von dort die Sappenspitzen besser beschießen zu können.

Aus vorstehenden Beispielen der Kriegsgeschichte ergibt sich die Nothwendigkeit solcher Emplacements schon für alle Festungswerke, welche keinen gedeckten Weg oder nicht so viel Besatzung besitzen, denselben mit Wachen besetzen oder eigene Grabenwachen halten zu können; sowie auch für die Periode der Belagerung, in welcher der gedeckte Weg bereits verloren ist.

Dergleichen Schützen-Emplacements auf der Brustwehrkrone dürften vorzugsweise auf den Schulterpunkten ihre Lage erhalten.

- 4) Zur Vervollständigung der flüchtigen Sappe bei der Anlage von Kontre-Approchen für 1 bis 2 Geschütze (Handbuch des Pionierdienstes; Glogau 1837, S. 656) bedarf man häufig der Sandsäcke.

Kommt es darauf an, eine Kontre-Approche schnell zu Stande zu bringen (und das wird wohl in der Regel der Verteidigung von großem Nutzen sein) und mit Geschütz zu armiren, so werden Sandsäcke sich vorzugsweise zur schnellern Herstellung der Deckungen eignen. (Archiv, 17. Band, S. 164, Punkt 7.)

- 5) Sandsäcke zum Laden der Minen (nach S. 716 des Handbuchs des Pionierdienstes; Glogau 1837).

In der Belagerung des Schlosses Burgos 1811 durch die Verbündeten wurde am 4. Oktober, nachdem der zweite Minengang 83 Fuß vorgetrieben war, ein Kasten von 4 Fuß (im Kubus) darin gemacht, solcher mit 1080 Pfd. Pulver in Sandsäcken geladen und der Gang 12 Fuß zugebämmt. Die Mine sprang zur bestimmten Zeit und machte eine treffliche 100 Fuß breite Bresche. (Jones' Tagebuch, Berlin 1818 bei Amelang, S. 123.)

- 6) Sandsäcke zum Verbämmen der Minen (Handbuch des Pionierdienstes, Glogau 1837, S. 723.)

Die Verdämmung der Minen geschah vor Sebastopol gewöhnlich mit Sandsäcken. (Archiv, 47. Band, S. 169 und 170.)

7) Sandsäcke zum Verbauen der Bresche.

Als die Franzosen 13 Tage nach Eröffnung der Tranchee am 28. Juni 1810 die Bresche in die Eskarpe der Fossebraye und des Hauptwall'es von Ciudad-Rodrigo gelegt hatten, sandte Marschall Ney einen Parlamentär in die Festung und ließ bis zu dessen Rückkehr das Feuer einstellen. Der greise Kommandant Perasti hielt den Parlamentär drei Stunden durch Unterhandlungen auf, während welcher Zeit die Spanier sich beeiferten, die Bresche aufzuräumen und eine Brustwehr aus Sandsäcken hinter derselben aufzubauen, wie ihre Geschütze wieder schußfähig herzustellen. (Archiv, 14. Band, S. 180.)

Auch in Muroviedro hatten die Spanier im Oktober 1811 die durch die Breschbatterie zertrümmerten Brustwehren durch Sandsäcke unaufhörlich wieder hergestellt, und es gelang ihnen, beide Breschen muthig zu vertheidigen. (Der siebenjährige Kampf auf der Pyrenäischen Halbinsel, von Kiegel. Raftatt 1821, 3. Theil, S. 337 u. 338.)

In der zweiten Belagerung von Badajoz durch die Anglo-Portugiesen 1811 hatte man hinter der Bresche in der Flanke des Forts Christoval eine Brustwehr aus Sandsäcken, Wollenballen und Faschinen erbaut. (Archiv, 16. Band, S. 83.)

In Burgos wurden von den Franzosen im Oktober 1812 die beiden Minenbreschen ebenfalls mit Sandsäcken verbaut. (Kiegel, 3. Theil, S. 542 und 543.)

Wir sehen aus diesen kriegsgeschichtlichen Thatsachen, daß die Sandsäcke ein bewährtes Mittel sind, die Breschen zu verbauen.

Zum Verbauen der Bresche sind, wie das Beispiel aus der Verttheidigung von Badajoz lehrt, auch Wollsäcke und Faschinen verwendet worden. Bei einem schnellen Bau, unter Umständen ähnlich denen in Ciudad-Rodrigo, und ein schneller Aufbau muß beim Verbau jeder Bresche als Gesetz anerkannt werden, wird man aber die Faschinen fortlaffen müssen.

Wollsäcke dagegen werden dasselbe leisten, wenn sie zufällig in der Festung vorhanden sind; denn sie als Material anzukaufen zu wollen, wird Niemandem einfallen, da Wolle sehr theuer ist.

Bei Ermittlung des Bedarfs an Sandsäcken zum Verbauen der Bresche wird man aber einmal auf sehr breite Breschen und zweitens auf mehr als eine Bresche rechnen müssen.

In Ciudad-Rodrigo war (nach Jones' Tagebuch, S. 64) die kleine Bresche 30 Fuß breit; die große, überall zugängliche Bresche aber war über 100 Fuß breit.

Um nicht schwerer Verantwortlichkeit zu verfallen, wird man daher auf Breschen von mindestens 100 Fuß Breite rechnen müssen. Soll eine Bresche von 100 Fuß Breite aber mit einer Sandsackbrustwehr von 7 Fuß Höhe und 18 Fuß Tiefe verbaut werden, so werden dazu 25,200 Stück Sandsäcke erforderlich.

Was die Anzahl der möglichen Breschen anlangt, so wird sie sich voraussichtlich nicht verringern, seit man unter einem Winkel von 25 bis 30 Grad Bresche legen und seit man sich des indirekten Schusses mit Bleibomben und der gezogenen Kanonen zum Breschelegen bedienen kann.

In Bergen-op-Zoom wurden 1747 vier Breschen gelegt; in Barcellona legte Marschall Berwick 1714 sieben Breschen; in Tarragona legten die Franzosen 1811 neun praktikable Breschen.

Rechnet man daher auch nur auf vier Breschen, so müßte die Festung zu ihrer Verbauung schon in runder Summe 100 bis 101 Tausend Stück Sandsäcke besitzen.

8) Zum Reparaturbau ruinirter Mauerthürme.

Die gemauerten Geschützthürme werden nicht allein durch feindliche Geschosse leicht zerstört, sondern können auch durch das eigene Feuer leicht unbrauchbar werden.

Am 16. September 1823 eröffneten die Franzosen das Feuer ihrer Angriffsbatterien des Morgens um 6 Uhr gegen die Citadelle von Pamplona und um 10 Uhr, also in 4 Stunden, lagen die Mauerthürme dieser Citadelle in Trümmern. (*Relation des opérations de l'artillerie française en 1823 au siège de Pampelune. Paris 1835.*)

Seit Einführung der Bombenkanonen und gezogenen Geschütze, seit Anwendung des indirekten Schusses mit Bleibomben und des Zerstörens von Mauerwerk unter spitzen Winkeln steht aber die Zerstörung gemauerter Thürme in höherem Maße zu befürchten.

Auch bei Anwendung kurzer Kaliber tritt das Zerstören der Mauer-
scharten durch das eigene Feuer sehr bald ein, wovon der Verfasser im
Herbst 1850 bei einem Schießversuch in Rastatt sich überzeugte.

Zur Wiederherstellung zertrümmerter Mauer-
scharten sind Sandsäcke ebenfalls das beste Reparatur-Material. Mit ihnen wird man
im Stande sein, selbst die eingeschossene Schildmauer, welche die
Scharte enthält, in kurzer Zeit wieder zu verbauen.

Man wird deshalb wohlthun, für jede Hohlbaute, deren Mauer-
scharten dem direkten Feuer des Feindes ausgesetzt sind, so viel ge-
füllte Sandsäcke in Vorrath zu halten, um in flankirenden Stellungen
wenigstens 2 Geschütze wieder thätig werden zu lassen.

Rechnet man für jeden Geschützstand 10 Fuß Breite und darauf,
daß die Sandsackbrustwehr 3 Fuß hoch und 12 Fuß stark werden muß,
so würden für 2 Geschütze jeder Hohlbaute hierzu 360 Sandsäcke noth-
wendig werden.

Wo die Schildmauern von Reduits mit dem indirekten Schuß
(mittelft Bleibomben) zerstört werden, bleiben ebenfalls Sandsäcke das
beste Mittel, die geöffneten Räume bis zur Feuerhöhe auszufüllen.

Man wird deshalb für diesen Zweck Raum zwischen den Versatz-
pfälzen ebenfalls mit Sandsäcken auszufüllen.

- 9) Sandsäcke zur Erbauung von Abschnitten und zum
Bau von Brustwehren (Barrikaden) im Innern des
Platzes.

Die Sandsäcke eignen sich ganz vorzüglich zur schnellen Herstellung
von Barrikadirungen im Innern der Werke, sowie in den Straßen der
Festung. (Archiv, 17. Band, S. 164, Punkt 10.)

- 10) Sandsäcke zum schnellen Reparaturbau der Brust-
wehren und der Erdtraversen.

Für diesen Zweck wird man in jedem, dem Nitroschett- oder Enfi-
lirfeuer ausgesetzten Werke eine angemessene Anzahl Sandsäcke nieder-
legen müssen, welche wohl, schlecht gerechnet, nicht unter 500 Stück
betragen müssen.

- 11) Sandsäcke zum Verbauen auf wiedereroberten Werken.

Hat der Feind ein Festungswerk auch nur kurze Zeit in Besiß ge-
habt, so kann man darauf mit Sicherheit rechnen, daß er dessen Brust-

wehr durchbrochen hat, um eine Kommunikation rückwärts mit seinen Waffenplätzen (Parallelen) zu Stande zu bringen.

Erobern die Festungstruppen ein solches Festungswerk wieder zurück, so muß diese vom Feinde gebildete Kommunikation mindestens dadurch unterbrochen werden, daß die durchbrochene Brustwehr verbaut wird.

Ein solches Verbauen der Brustwehr muß aber so schnell, als nur irgend möglich, erfolgen, damit das wiedereroberte Festungswerk nicht sofort wieder verloren gehen kann.

Es sind daher zu diesem Verbauen vorzugsweise Sandsäcke zu verwenden, weil sowohl der Transport, wie auch der Bau mit Sandsäcken in kürzerer Zeit ausführbar ist, als mit irgend einem andern Baumaterial.

Man verwendet in dem beregten Falle zum Verbauen zunächst das Baumaterial, welches der Feind zu seinem Festsetzen verwendet hatte und beim Verlassen des Werkes zurücklassen mußte, und ergänzt die Verbauung demnächst mit Sandsäcken.

Um nicht ohne Voraussicht gehandelt zu haben, wird man deshalb auf der sogenannten wahrscheinlichen Angriffsfront der Festung darauf rechnen müssen, mindestens ein Außenwerk des Platzes wieder zurückzuerobern und dessen als Kommunikation in einer Breite von wenigstens 12 Fuß durchbrochene Brustwehr mit Sandsäcken verbauen zu müssen.

Für diesen Fall werden daher wenigstens 1500 Sandsäcke berechnet werden müssen.

Die Wolfsbergschanze vor Kolberg ging in der Nacht zum 17. Mai 1807 verloren, als ihr Bau noch nicht vollendet war. In der folgenden Nacht wieder erobert, wurde sie Grenadierschanze zu Ehren der Stürmenden genannt und bis zum 11. Juni gehalten, wo sie völlig zerstört, durch Kapitulation wieder in Feindes Hand kam. (Kott: Die Vertheidigung von Kolberg 1807. Breslau bei Friedländer 1840.) Hätte die brave Kolberger Garnison Sandsäcke in ausreichender Anzahl gehabt, sie würde beim Wiederaufbau der Grenadierschanze viel Blut gespart, dieselbe auch noch länger gehalten haben.

12) Sandsäcke zum Ausfüllen der Bombentrichter in den Erbedecken der

- a) defensiblen Hohlbauten,
- b) der Lazarethe,
- c) der Probiant-Magazine,
- d) der Brunnen,
- e) der Wohnungs- (Unterkunfts-) Räume.

Sie werden nach Analogie des vorstehend Aufgeführten, wie bei den Kriegs-Pulvermagazinen, berechnet werden müssen.

Je näher man sich aber von den Vorzügen überzeugt, welche die Sandsäcke sowohl, als Bau-, wie auch als Reparatur-Material der Vertheidigung fester Plätze gewähren, desto mehr wird man Veranlassung finden, die Festungen reichlich mit Sandsäcken auszurüsten. Ein erfahrener General äußerte gegen den Verfasser: „Man muß den Bedarf an Sandsäcken berechnen und die doppelte Anzahl der gefundenen Summe als Ausrüstung der Festung beschaffen; denn Sandsäcke kann eine Festung zu ihrer Vertheidigung nie genug haben.“

Die vorstehende Zusammenstellung hat die Absicht, von Neuem die Aufmerksamkeit auf dieses für die Vertheidigung der Festung wichtige Streitmittel zu lenken. Sie macht keineswegs den Anspruch, als eine feste Basis zur Ermittlung des wirklichen Bedarfs an Sandsäcken für die Ausrüstung eines Platzes zu gelten, dürfte aber für die Aufstellung derartiger Ermittlungen nicht ganz ohne Werth befunden werden.

Roblenz, im März 1860.

W. von Ramph,

Oberlieutenant und Inspekteur der 3. Art.-Fest.-Jusp.

XI.

Monographie der k. k. österreichischen Geschützrohre.
(Fortsetzung und Schluß.)

Diese Geschütze waren übrigens ganz so wie die vorgeschriebenen konstruirt, wurden aber schon nach wenigen Jahren, als der Graf Colloredo die Leitung des österreichischen Artilleriewesens übernahm, wieder gänzlich abgeschafft.

In Bezug auf die Metallstärke des Bodenstückes wurden sämtliche Kanonen verjüngt erzeugt und nur bei den 1pfündigen Eschadronkanonen waren die Rohre vollgültig, hatten also am Bodenstück eine Wandstärke von 1 Kugeldurchmesser.

In dem Zeitraume von 1776 bis 1782 wurden eiserne Kanonen von 6-, 12- und 18pfündigem Kaliber für den Festungsgebrauch eingeführt und zugleich alle aus früherer Zeit herrührenden eisernen Kanonen kassirt. Es waren die eisernen

Sechspfänder 26, die

Zwölfpfänder 25, und die

Achtzefnpfänder 23 Kugeldurchmesser lang.

Ihr Stoßboden wurde mit dem Kugeldurchmesser abgerundet. Die Pentel waren so wie beim Feldgeschütz konstruirt. Das Boden- und Mittelstück hatten die auch bei den Batteriekanonnen vorkommenden Verstärkungen; dagegen bestand der Kopf nur aus der Kopffriese, welche mit dem Vorderstück durch eine Hohlkehle und mit der Mündungsfläche durch einen sogenannten Karnieß verbunden war. Das Rohr bestand

seiner Hauptgestalt nach aus zwei abgestuften Regeln, deren einer von dem Boden- und Mittelstück, der andere aber, wie bei allen andern Kanonen, von dem Vorderstück gebildet wurde.

Die Röhre waren übergütig und überhaupt an allen Theilen, besonders an dem Traubenhalse, viel stärker als die Bronzekanonen.

Ein weiteres Unterscheidungszeichen bestand in dem Abgange der Zündlochmuschel, indem das Zündloch einfach in das Bodenstück gebohrt und ein später erforderliches Verschrauben für überflüssig betrachtet wurde.

Da die Durchmesser der Kopf- und Bodenfriese, sowie die Rohrlänge bei den neu eingeführten Geschützen nicht geändert worden waren, so wurde auch die bisher als entsprechend angenommene Portee beibehalten; da sich selbe aber als nicht vollkommen richtig erwies, auf Grundlage ausgedehnter Versuche um 1780 verbessert und definitiv festgestellt.

Es wurden bei den verschiedenen Geschützgattungen nachfolgende Elevationen und Schußweiten bestimmt:

1pfdige Eschadentkanone im Kern auf 200, Bisirrschußweite auf 400, mit Aufsatz bis 900,

3pfdige Eschadentkanone im Kern auf 250, Bisirrschußweite auf 400, mit Aufsatz bis 1000 Schritt.

Die Feldkanonen sollten ohne Unterschied auf 300 Schritt im Kern, auf 500 übers Metall (Bisirrschuß) und mit Aufsatz je nach dem Kaliber auf die Distanzen bis 1100 und 1600 Schritt gerichtet werden.

Bei den Belagerungskanonen wurden die Kern- und Bisirrschußdistanz, ebenfalls ohne Unterschied des Kalibers, auf 400 und 500 Schritt festgesetzt; dagegen jedoch die Aufsätze verschieden, und zwar bei den schweren Kalibern kleiner als bei den leichten waren.

Die mittlern Batteriekononen hatten dieselbe Portee, wie die gewöhnlichen; dagegen sollte bei den kurzen der Aufsatz immer um $\frac{1}{4}$ Zoll größer genommen und nur Kernschuß und Bisirrschuß auf dieselben Distanzen angewendet werden.

Der eiserne Sechspfünder wurde auf 500 Schritt im Kern, auf 600 übers Metall und auf die Distanzen von 700 bis 1300 Schritt mit Aufsatz von $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll gerichtet.

Beim eisernen Zwölfpfünder, ebenso auch beim Zehnpfünder betrug die Kernschußweite 600, die Visirschußdistanz aber 700 Schritt.

Bei den letztgenannten drei Kalibern wären diese Aufsätze gegenwärtig gänzlich unanwendbar, da diese Geschütze in der Folge eine die Kernhöhe beträchtlich vermindernde Erhöhung der Kopffriese erhielten und bei den vorrätigen Kanonen älterer Art diese Erhöhung durch einen auf die Kopffriese aufgeschraubten Aufsatz hergestellt wurde.

Ueberhaupt zeigten die vielen an der Portecetafel nachträglich vorgenommenen Berichtigungen, daß die Zusammenstellung der ersten (ungeachtet „der ausgedehnten Versuche“) mit großer Willkürlichkeit vorgenommen sein mochte.

Geringer als bei den Kanonen waren die bei den Haubitzen eingeführten Aenderungen.

Die Zwölfpfünder, bisher zum Batteriegeschütz zählend, wurden abgeschafft, die Siebenpfünder zum Feldgebrauche, die Zehnpfünder aber den Belagerungs- und Festungsgeschützen zugetheilt.

Letztere behielten ihre bisherige Länge von $5\frac{1}{2}$ Granatendurchmessern ungeändert bei; dagegen wurde die Länge der 7pfündigen um etwa $\frac{1}{2}$ Zoll verkürzt, so daß dieselben jetzt $6\frac{1}{2}$, statt $6\frac{3}{4}$ G. D. zur Länge erhielten.

Der Boden der Kammer wurde bei der Feldhaubitze mit dem Kammerdurchmesser, bei der Batteriehaubitze aber mit dem Granatendurchmesser, die Wölbung jedoch bei beiden Gattungen mit $\frac{1}{4}$ des Granatendurchmessers abgerundet.

Der Spielraum betrug bei der 7pfündigen Haubitze 3^{III}, bei der 10pfündigen 3^{III}, 6^{IV}, 6^V. Die letztere hatte eine Kernhöhe von 1^{III}, 2^{IV}, während bei der erstern beide Friesen einen gleich großen Durchmesser hatten.

Die Fentel waren wie bei den Batteriegeschützen gestaltet und mit Band und Prazen versehen.

Außerlich bestand das Rohr aus drei Zylindern, von denen das Vorderstück und Kammerstück einen nahezu oder ganz gleichen, das Mittelstück aber einen etwas größern Durchmesser besaßen.

Die Schellzapfen erhielten die Kammerweite zum Durchmesser, während derselbe bei den Kanonen mit dem Kugeldurchmesser übereinstimmte.

Eine bedeutend größere Umgestaltung wurde dagegen bei den Mörsern vorgenommen. Dieselben wurden kürzer, dagegen aber beträchtlich stärker in fast allen ihren Theilen gemacht.

Die Länge der Mörserrohre aller drei Kaliber (10-, 30- und 60-pfündig) betrug $2\frac{1}{2}$ Bombendurchmesser, die der Kammer $\frac{1}{2}$, der Durchmesser der letztern $\frac{1}{4}$ B. D.

Die Wölbung wurde mit dem Halbmesser des Fluges, der Boden der Kammer aber mit dem Halbmesser der letztern abgerundet. Der Spielraum wurde nicht geändert. Das Mittel- und Kammerstück bildeten einen einzigen, am Boden halbkugelförmig abgerundeten Zylinder; das Vorderstück war ebenfalls ein Zylinder, jedoch von einem etwas geringern äußern Durchmesser.

Die Hentel waren jenen der Batteriegeschütze gleich und die Schellzapfen erhielten die Kammerweite zu ihrem Durchmesser.

Im Jahre 1778 wurde das sogenannte Kavalleriegeschütz eingeführt, da die Erfolge der von Friedrich dem Großen errichteten reitenden Batterien das Bedürfnis einer beweglicheren Artillerie, als es die gewöhnlichen Feldgeschütze sein konnten, hervorgerufen hatten. Diese Kavalleriebatterien waren aus 6pfündigen Kanonen und 7pfündigen Haubitzen zusammengesetzt. Letztere waren die gewöhnlichen, dagegen mußte an den Kanonenrohren, um sie in die Wurflaffeten legen zu können, der Knopf sammt dem Halse abgeschnitten werden.

Durch eine vom 21. Dezember 1785 datirte Verordnung wurden sechszig- und hundertpfündige eiserne Steinmörser eingeführt, alle aus früherer Zeit herstammenden eisernen Steinmörser gänzlich abgeschafft und nur die bronzenen 100 Pfänder zum Ausbülfsgebrauch zu verwenden gestattet.

Letztere waren in mehrerer Beziehung höchst eigenthümliche Geschütze. Sie hatten eine ziemlich ansehnliche Länge, nämlich $3\frac{1}{2}$ Durchmesser einer 120pfündigen Bombe, da der Flug auf 120 Pfund Stein gehöhrt war. Alle übrigen Theile des Mörsers aber waren nach dem 100pfündigen Kaliber proportionirt. Ihre Metallstärke war ungemein gering, an der Mündung etwa 1 Zoll. Dagegen waren sie mit sieben reifenförmigen Verstärkungen versehen, welche parallel zu der Kopfriefe das Vorder- und Mittelstück umgaben. Letztere beide Theile bildeten einen abgestuften, an seiner Basis abgerundeten Keil. An

diese Abrundung schloß sich das parabolisch gestaltete Kammerstück gleich einem Zapfen (es hatte nämlich einen sehr geringen Durchmesser) an. Hingegen waren die Angussscheiben und Schellzapfen ungewöhnlich groß und die sehr großen schraubenförmig gewundenen Pentel ganz unverhältnißmäßig dünn. *)

Die Länge der neu eingeführten eisernen Steinmörser betrug $3\frac{1}{2}$ Bombendurchmesser; sie waren ganz gleich proportionirt und nur in ihrer Größe verschieden.

Die Länge der konischen Kammer betrug $\frac{3}{4}$, deren vordere Weite $\frac{1}{2}$ und die hintere $\frac{1}{4}$ Bombendurchmesser. Der Boden der Kammer wurde mit dem Halbmesser der hintern Weite abgerundet. Die Wölbung des Mörsers war für den Gebrauch der Bomben nicht eingerichtet. Statt des Pentels wurde blos ein Zapfen angegossen und in denselben ein Loch gebohrt, durch welches ein geschmiedeter Bolzen gesteckt und an dessen beiden Enden ein beweglicher Ring von Schmiedeeisen durch Schrauben befestigt wurde, weil man in die Tragfähigkeit gusseiserner Pentel kein Vertrauen hatte.

Gleichzeitig wurde auch ein neuer Cöborner Mörser eingeführt. Derselbe erhielt, wie die übrigen Mörser, Schellzapfen und Angussscheiben, jedoch keinen Pentel. Die Rohrlänge, der Spielraum, Länge, Weite und Abrundung der Kammer blieben ungeändert, wogegen jedoch die Abrundung der Wölbung, wie bei den übrigen Mörsern, und die äußere Form, wie bei den altartigen Bombenmörsern, nämlich mit einem verstärkten Mittelstück gestaltet wurden.

Das Gewicht dieses kleinen Mörsers betrug 37 Pfund. Die sogenannten Allarmörser oder eigentlichen Pöller, welche nur im entferntern Sinne zu den Geschützen gezählt werden können, mögen nur der Vollständigkeit wegen hier erwähnt werden. Eine im Jahre 1786 erlassene Verordnung bestimmte die Abmessungen dieser Knallapparate ins kleinste Detail, sowie auch die Fälle, in welchen aus Pöllern, und jene, wo aus Kanonen geschossen werden sollte! Diese Pöller waren

*) Noch vor 16 Jahren sah der Verfasser in der Festung Josefstadt vier 100pfündige bronzene Mörser, welche nicht etwa als Schaustücke aufbewahrt wurden, sondern, sowie mehrere andere Geschütze aus dem vorigen Jahrhundert, zur Ausrüstung der Festung gehörten. — Ein Beweis, wie schwierig die Ausmerzung des alten Plunders aus dem Artilleriematerial in großen Staaten ist!

eiserne Zylinder mit einer Kopf- und Bodenfriese versehen und auf 6 Pfd. Eisen gehohrt. Ihre Eisenstärke betrug über zwei Kugeldurchmesser.

Die zu derselben Zeit ebenfalls einer Umgestaltung unterzogenen Petarden waren aus Bronze erzeugt und von 8- und 16pfündigem Kaliber (Stein). Dieselben sind bis nun zu zwar noch durch keine besondere Verordnung abgeschafft worden und sind daher in den Inventarien der meisten Zeughäuser ein stehender Artikel, figurirten auch noch vor wenigen Jahren in den Belagerungs-Ausrüstungsentwürfen, kamen aber seit ihrer Umgestaltung nicht mehr zur Anwendung, daher für die Zukunft der Gebrauch dieser kostspieligen, schwerfälligen und zusammengesetzten, zudem durch die Wirkungen des frei entzündeten Pulvers oder der Schießwolle weit übertroffenen Sprengmittel als vollends unzulässig erscheint.

Da man im Laufe des 7jährigen Krieges und des bayerischen Erbfolgekrieges die Leistungsfähigkeit der 12pfündigen Feldkanonen für nicht ausreichend erkannt zu haben glaubte, so wurden 1783, vorzüglich auf Anregung des Feldmarschalls Lasoy, 18pfündige Feldkanonen eingeführt. Dieselben hatten eine Rohrlänge von 16 Kugeldurchmessern und waren wie die übrigen Feldkanonen konstruirt, nur war ihr Stoßboden nicht mit dem Bohrungshalbmesser, sondern mit dem Kugeldurchmesser abgerundet.

Den aus diesen Kanonen bestehenden Batterien wurden 10pfündige Haubitzen beigegeben. Die letztern waren nunmehr also sowohl Feld- als Belagerungsgeschütze und es unterschieden sich nur ihre Lafeten, je nachdem dieselben im Felde oder zum Festungsgebrauche verwendet wurden, in einigen unwesentlichen Eisentheilen.

Die österreichische Artillerie führte 1788 in dem Türkenkriege das erste Mal 18pfündige Batterien in das Feld.

Von 1788 angefangen, wo die aus früherer Zeit herrührenden Feldgeschütze ausgemustert und für den Festungsgebrauch bestimmt wurden, bis zum Jahre 1811 wurde an den österreichischen Geschützrohren auch nicht eine Aenderung vorgenommen. In letztem Jahre jedoch wurde der übergroße Spielraum der Haubitzen vermindert und zwar bei den 7pfündigen auf 2, bei den 10pfündigen auf $2\frac{1}{2}$ Linien herabgesetzt. Im Uebrigen blieben jedoch die Länge und Gestalt der Hau-

bigen ungeändert. Zur leichtern Unterscheidung dieser neuen von den ältern Haubigen wurde bei erstern ein kleines Stück des Augusses hinter dem Knopfe stehen gelassen.

Es fehlte zwar nicht an den mannigfaltigsten Verbesserungsvorschlägen und es wurden auch einige neue Geschütze in Versuch genommen, aber jede definitive Aenderung an dem durch Colloredo eingeführten Systeme wurde von diesem, die Artillerie zwar mit einer vielleicht beispiellosen Liebe und Sorgfalt pflegenden, aber in seinen spätern Lebensjahren aus Grundsatz jeder Reform abgeneigten Manne beharrlich zurückgewiesen. So wurde die 1790 vorgeschlagene 6 pfündige eiserne Festungskanone zwar noch in demselben Jahre für zweckentsprechender als das bisherige Geschütz dieser Art anerkannt, erhielt aber demungeachtet erst 1812 die Sanction des Artillerie-Direktors.

Dieses Geschütz war 26 Kugeldurchmesser lang und es hatte sein Rohr die Gestalt eines abgestuften Kegels und außer den beiden höchst einfachen Friesen keine sonstigen Verstärkungen.

Auch fing man an, die eisernen Geschütze, sobald sie es bedurften, zu verschrauben, und verschraubte die bronzenen Geschütze gleich nach dem Beschießen, während man früher das Zündloch unmittelbar in die Bronze gebohrt und erst nach gänzlicher Unbrauchbarwerdung dieses Zündlochs einen kupfernen Stollen eingeschraubt hatte.

Dagegen waren die von dem bekannten Oberstlieutenant v. Bega in Vorschlag gebrachten dreißig- und sechszigpfündigen sogenannten „weittreibenden Mörser“ in Heilbronn und Mannheim zwar ausgedehnten Versuchen unterzogen und sogar bei der Bewerfung mehrerer von den Franzosen besetzten Orte verwendet worden; aber ungeachtet der bei diesen Gelegenheiten und bei den Versuchen erlangten günstigen Resultate kam die bereits im Jahre 1796 beschlossene Einführung dieser Geschütze nicht zur Wirklichkeit.

In den folgenden Jahren waren theils die kriegerischen Verhältnisse jener Thätigkeit der Artillerie abhold, welche mit Erfolg nur im Frieden sich für den Krieg rüsten kann, theils wagten es Wenige, mit Reformvorschlägen an's Licht zu treten, da man überzeugt war, letztere gar nicht oder abweisend beantwortet zu sehen. So erging es z. B. Denjenigen, welche eine Verengerung des Zündlochs und die Verminderung des Spielraums beantragten.

Der 1815 abgeschlossene Friede gestattete es der Artillerie, eine andere als die augenblicklich wirkende rein kriegerische Thätigkeit zu entfalten. Bald darauf starb auch Colloredo, durch sein Vermächtniß, in welchem er einen beträchtlichen Theil seines großen Vermögens zu Artilleriezwecken bestimmte, einen Beweis der Liebe gebend, welche er für seine Waffe gehegt hatte.

4. P e r i o d e.

Änderungen an den österreichischen Geschützrohren unter dem General-Artilleriedirektor F. J. M. Erzherzog Ludwig.

Endlich begann man mit Ernst, die in einem fast ununterbrochenen 25jährigen Kampfe gesammelten Erfahrungen benutzend und unterstützt von den durch den Fortschritt der Wissenschaften bedingten höhern Anforderungen, auf Entfernung des Veralteten und Unzweckmäßigen zu bringen, eine Verbesserung des Uebrigen und neue Einführungen zu verlangen.

Erzherzog Ludwig, welcher 1818 zum General-Artilleriedirektor ernannt wurde, suchte diese Bemühungen auf jede Weise zu fördern und zugleich trug auch der Zufall das seinige dazu bei, um manche Verbesserungen ohne Aufschub ins Leben zu rufen.

So legte ein Artillerieoffizier eine von ihm erfundene, höchst zweckmäßig konstruirte Geschützverschraubmaschine vor, durch deren Einführung anfänglich zwar nur eine leichtere und schnellere Manipulation bei dem Verschrauben erzielt wurde, in der Folge aber mehrere wesentliche Verbesserungen an den Geschützrohren selbst herbeigeführt wurden. So wurden die eisernen Geschütze, mit Ausnahme der Cöthener Mörser, gleich im Bohrhaufe verschraubt und der bisherige 4 Linien betragende Durchmesser der Zündlöcher wurde auf 3 Linien herabgesetzt.

Zufälliger Weise brannte um eben diese Zeit das noch in ganz gutem Stande befindliche Bohrwerk zu Ebergassing vollständig ab, wodurch die Gelegenheit geboten wurde, die bis dahin im Gebrauch gewesenen vertikalen Bohrmaschinen durch horizontale zu ersetzen und viele Mängel zu beseitigen.

Man ging zuerst an eine Verminderung des als zu groß erkannten Spielraums, und so erhielten denn

die 12pfündige Feldkanone	einen um	4 ^{IV} , 5 ^V ,
• 18 " " " "		8 5
• 12 " Batteriekano		4 5
• 18 " " " "		8 5
• 24 " " " "		11 10
• 12 " Festungskano		4 5
• 18 " " " "		8 5
der 10 " Bombenmörser		11 6
• 30 " " " "		2 ^{III} , 7 ^{IV} , 4 ^V , und
• 60 " " " "		3 11 3

verminderten Spielraum, wogegen derselbe bei

der 1pfündigen Eschackkanone um 3^{IV}, 7^V, bei

• 3 " " " " 1 — und bei

• 3 " Feldkanone " 1 —

vergrößert; bei den 6pfündigen Feld- und Festungskanonen, bei dem 6pfündigen Cöborner und dem 60pfündigen Steinmörser, sowie bei den 10- und 7pfündigen Haubißen ungedändert beibehalten wurde.

Außerdem wurden bei den meisten Geschützen mehrere andere wichtige Aenderungen theils gleichzeitig mit der Verminderung des Spielraums, theils nach dem 1823 erfolgten Umbau des Geschüßgusses in Wien vorgenommen.

Der Stoßboden aller Kanonen wurde mit dem Bohrungsdurchmesser, der Boden der Kammer bei den Haubißen und Mörsern mit dem Halbmesser der hintern Kammerweite abgerundet.

Die an dem Zusammenstoße der Bohrung mit dem Stoßboden sich ergebende scharfe Kante wurde mit dem Halbmesser von $\frac{2}{3}$ des betreffenden Kugeldurchmessers ausgerundet.

Die Wölbung der Haubißen, der Bomben- und Cöborner Mörser behielt die frühere Gestalt, dagegen wurde die Wölbung der 60pfündigen Steinmörser so eingerichtet, daß aus denselben auch Bomben geworfen werden konnten.

Die Axe der Schellzapfen bei den Kanonen und Haubißen wurde so weit vorgesezt, daß die Hinterwucht bei den Feldkanonen 0,08, bei den Batterie- und Festungskanonen 0,05 und bei den Haubißen 0,18 des ganzen Rohrgewichts betrug. Dadurch mußten auch die Hefel um ein Geringes vorgesezt werden.

Die Länge des 10pfündigen Bombenmörfers wurde auf $3\frac{1}{4}$, jene des 30pfündigen auf 3, die des 60pfündigen Steinmörfers auf $3\frac{1}{2}$ Bombendurchmesser festgesetzt, wogegen der 60pfündige Bomben- und der Eöborner Mörser die bisherige Länge behielten. Auch die äußere Gestalt der Bombenmörser wurde geändert. Das Mittelstück behielt die zylindrische Form, das Bodenstück dagegen wurde verkürzt und bestand eigentlich bloß aus einer halbkugelförmigen Abrundung, die sich ohne Absatz an das Mittelstück angeschlossen. Das Vorderstück wurde konisch gestaltet und hatte an der größern Grundfläche mit dem Mittelstück einerlei Durchmesser.

Da nicht nur die Bohrmaschinen durch weit vollkommenere ersetzt wurden, sondern auch beim Gußwesen gründliche Verbesserungen eingeführt wurden, indem man hier die Sand- oder eigentlich Massenformerei an die Stelle der bisher gebräuchlichen Lehmformerei setzte und auch die Einrichtung der Oefen verbesserte, so konnte bei der Erzeugung der Rohre eine größere Genauigkeit und Regelmäßigkeit eingehalten werden, wogegen schon durch die Natur der Sandformerei eine Vereinfachung der äußern Gestalt geboten wurde.

Die Verstärkungen am Kopfe, an den beiden Enden des Mittelstückes und am Boden wurden bei den Feld- und Batteriekanonnen zwar beibehalten, dagegen fielen die an den Seitenflächen der Schellzapfen angebrachten muschelähnlichen Verzierungen, dann bei allen Geschützen (wo selbe noch existirten) die Prägen und Bänder der Fentel hinweg.

Bei den 12- und 18pfündigen eisernen Festungskanonnen und bei den 1- und 3pfündigen Schalkengeschützen wurden alle Verstärkungen abgeschafft und nur die beiden Friesen beibehalten. Bei den letztgenannten vier Geschützgattungen verschwand die bemerkbare Unterscheidung der drei Haupttheile des Rohres, indem dieses die Gestalt eines einzigen, vom Boden bis zum Kopfe ununterbrochen fortlaufenden Regels besaß. Bei dem eisernen 6 Pfänder hatte — wie bereits erwähnt — diese Umgestaltung bereits im Jahre 1812 stattgefunden.

Die Fentel jener 1- und 3pfündigen Schalkenkanonnen, gleichviel ob alter oder neuer Art, welche für den Gebrauch auf den Donau-Kriegsfahrzeugen bestimmt wurden, wurden vertikal durchbohrt, indem durch dieses Loch ein Bolzen der zu dieser Zeit ebenfalls geänderten Richtvorrichtung, der sogenannten Bollgabel, gesteckt wurde. Bei jenen

Rohren, welche für den Gebirgskrieg bestimmt wurden, unterblieb diese Durchlochung.

Obgleich schon durch die verbesserte Form- und Gußmethode die Außenfläche der Geschützrohre reiner und gleichförmiger aussah, so begnügte man sich nicht damit, sondern man ließ die bronzenen Rohre, welche früher bloß mit dem Meißel und der Feile bearbeitet worden waren, während des Bohrens durch eine eigene Drehmaschine glatt abdrehen. Bei den eisernen Geschützen wurde dieses Abdrehen nur an den Friesen vorgenommen, das Rohr selbst aber unberührt gelassen, weil man die Belassung der Gußhaut für das beste Schutzmittel gegen das Ansetzen des Rostes erkannt haben wollte.

Es unterschieden sich demnach alle seit 1823 gegossenen österreichischen Geschützrohre von den ältern theils schon durch ihre glatte Außenfläche, besonders aber durch den am Boden des Rohres (bei den Kanonen und Haubitzen) oder unterhalb des Zündloches (bei den Mörsern) eingeschlagenen Buchstaben S (Sandform). Der Fall, daß Geschütze in Lehm geformt werden, kommt nur bei den ersten Exemplaren solcher erst zur Einführung beantragter Geschützkaliber vor, für welche keine passenden Modelle und Formflaschen vorhanden sind. Derlei Geschütze werden sodann mit dem Buchstaben L (Lehmform) bezeichnet. Bei ihrer definitiven Einführung werden jedoch immer die nöthigen Flaschen und Modelle angeschafft, um sogleich mit der Massenformerei beginnen zu können.

Außerdem wurde jedes Geschützrohr mit dem Namen des Gußmeisters und dessen Charge, dem Gußorte und der Jahreszahl, dem Rohrgewichte, der Geschütznummer und seitwärts des Zündloches mit einer Ziffer, welche anzeigte, wie oft das Rohr bereits verschraubt worden war, bezeichnet. Die Buchstaben und Ziffern wurden hierbei mit dem Stempel eingeschlagen; z. B. auf der Bodenfriese: Lehenp. Oberstlieut. Wien. 1823.; auf dem Mittelstück zwischen den Penteln: Nr. 73.; darunter: 37 C. 56 Pfd.; neben dem Zündloch: II., und am Boden des Rohres S und außerdem ein A, B oder C. Mit letzteren Buchstaben wurden nämlich die Rohre bezeichnet, je nachdem sie bei der zu eben dieser Zeit vorgenommenen Untersuchung aller Geschützvorräthe als zum Feld-, Übungs- oder nur mehr zum Exerzirgebrauch geeignet befunden worden waren.

Es muß hier jedoch bemerkt werden, daß die vorhin erwähnten Abänderungen der innern und äußern Gestalt der Geschützrohre nicht zugleich und bei allen Kalibern schon zu dieser Zeit eingeführt wurden, indem das neue System erst 1838 in allen seinen Einzelheiten definitiv sanktionirt wurde.

Außer diesen Geschützen wurden noch sechspfündige eiserne Feldkanonen von den Abmessungen der bronzenen gegossen und mehreren Versuchen unterzogen, welche letztere äußerst befriedigend ausfielen; gleichwohl wurden diese Geschütze nicht zur Einführung beantragt.

Der gleiche Fall war auch bei der vierundzwanzigpfündigen eisernen Marinekanone, welche man dem Vertheidigungsgeschütz einreihen wollte und, wenigstens anfänglich, mit den zehn- und siebenpfündigen sogenannten weitreisenden Haubißen. Von letzterer Geschützgattung wurden sogar mehrere Rohre von verschiedener Konstruktion versucht; jedoch wurde keines derselben für vorthellhaft anerkannt.

Dagegen wurden siebenpfündige eiserne Haubißen, welche dieselben Dimensionen wie die bronzenen besaßen, beantragt und nach einigen gelungenen Versuchen auch wirklich eingeführt, jedoch mit der ausschließlichen Bestimmung zur Armirung der bei Einz erbauten Maximilianischen Thürme. Daher erhielten diese Geschütze auch die Benennung: Thurmhaubißen.

Endlich wurden auch einige Geschützgattungen gänzlich abgeschafft und die davon vorhandenen Rohre kassirt.

Diese Geschütze waren: der 100pfündige bronzene Bombenmörser (aus Lichtensteins Zeit), der 100pfündige eiserne Steinmörser, die 2- und 18pfündigen Koronaden, welche, obgleich nicht österreichisch, seit 1814 in mehreren Strandbatterien verwendet worden waren, und einige andere fremdländische Geschütze, mit denen es dieselbe Bewandniß hatte.

Die durch mehrere Jahre fortgesetzten, sowohl mit den neu eingeführten, als auch zum Vergleiche mit den ältern Geschützen unternommenen Schießversuche stellten nicht nur die Vortheile für die erstern fest, sondern boten auch die Gelegenheit, die bisher zur Richtschnur

für den Gebrauch der ältern Röhre dienenden Schuß- und Wurftabellen gründlich zu rektifiziren.

Da besonders die Verteidigungskanonen ihres zu großen Kernwinkels wegen die angegebene Portee fast nie einhielten, so wurde dieser Winkel bei

dem 6 Pfänder von 43' auf 29', bei
 - 12 - - 59' - 27', und bei
 - 18 - - 1° 4' auf 31'

herabgesetzt. Diese Verminderung des Kernwinkels wurde selbst bei den vorhandenen Röhren der ältesten Art theils durch Befestigung und Abdrehung der Bodenfriese, theils — wie schon früher angedeutet wurde — durch die Anbringung eines Vistrauffasses (Auffaßstöckels) auf der Kopffriese erzielt.

Von 1833 angefangen, wurden mehrere neue Geschütze vorgeschlagen, deren Einführung sich jedoch bis 1839 und 1844 verzögerte.

So wurden, da man die zu geringe Leistungsfähigkeit der gewöhnlichen Festungskanonen als Küstengeschütze und andererseits die ausgezeichneten Leistungen der bereits in andern Staaten eingeführten Patryans'schen Bombenkanonen erkannte, eiserne 10,62 Kaliber lange Kammergeschütze für 30pfündige Granaten (nach dem Steinmörser) entworfen und nach mehreren sehr glänzend ausgefallenen Versuchen unter der Benennung „30pfündige Granatkanonen“ eingeführt.

Da aber die Anwendung dieser Geschütze wegen deren großen Schwere und Kostspieligkeit der Munition nicht überall thunlich erschien und da man die noch kostspieligern bronzenen 24 Pfänder hauptsächlich nur für solche Punkte aufsparen wollte, wo ein Schießen auf weite Entfernungen zu erwarten stand, so erschien die Einführung eines Mittelgeschützes, welches von geringerem Gewichte als die Granatkanone, doch eine größere Leistungsfähigkeit als die 18pfündige Festungskanone besäße, als das passendste Auskunftsmittel.

Ein diesen Bedingungen vollkommen entsprechendes Geschütz glaubt man in den 36pfündigen Marinekanonen zu finden. Diese Geschütze wurden zu eben dieser Zeit von der k. k. Marine, welche das von mehreren andern Staaten bereits gegebene Beispiel einer Verminderung der Kaliberzahl nachahmte, ausgemustert.

Die Landartillerie übernahm nun diese Geschütze. Da dieselben, ihrer geringen Eisenstärke wegen, beim Vollkugelschusse mit selbst nur $\frac{1}{2}$ Kugelschwerer Ladung nicht immer widerstanden*), so wurden sie für den ausschließlichen Gebrauch von Hohlkugeln und Kartätschen bestimmt.

Die Schußweite, auf welche unter allen Umständen noch auf eine hinreichende Wirkung gezählt werden kann, wurde bei den Granatkanonen bis mindestens 1500, bei den Marinекanonen aber höchstens bis 1000 Schritte ausgemittelt.

Diese Marinекanonen sind zum größten Theile französischen, viele jedoch auch russischen Ursprungs.

Die Rohrlänge ist bei beiden Gattungen nahezu gleich; dagegen haben die russischen eine größere Eisenstärke, einen kleinern Kernwinkel und eine rauhere Außenseite als die französischen Rohre, von denen sie sich außerdem durch den auf der obern Fläche des Mittelstücks angebrachten russischen Doppeladler unterscheiden.

Die Fentel fehlen beiden Gattungen. Die Verminderung des Kernwinkels wurde durch einen auf der Kopffriese angebrachten Aufsatz erzielt, dessen Höhe bei den russischen Rohren $\frac{1}{4}$ II, bei den französischen fast $2\frac{1}{2}$ II betragen mußte, um einen Kernwinkel von 38 Minuten zu erhalten.

Da ferner auch die Einführung eines auf weitere Distanzen als die gewöhnlichen Mörser tragenden Wurfgeschützes für den Küstengebrauch als vorthellhaft erschien, so wurden die schon von Vega projektirten 30- und 60pfündigen weittreibenden Mörser wieder versucht, von denen endlich auch der 30pfündige definitiv eingeführt, zum Angriffe und zur Vertheidigung der Küstenplätze und in geringer Zahl auch zur Belagerungs- und Festungsausrüstung für große Landfestungen bestimmt wurde.

Diese Mörser, aus Bronze gegossen, haben eine konische, sich in den Flug verlaufende Kammer mit ebenem Boden, welche eine Pulverladung von $4\frac{1}{2}$ Pfd. aufzunehmen vermag.

Das Vorderstück ist unmerklich konisch, das Mittelstück zylindrisch und das Kammerstück konisch gestaltet. Die Schellzapfen sind nicht an

*) In Zara zersprang sogar ein 36Pfünder bei einem Salutschusse.

dem untern Theile des Bodenstückes, sondern an der Verbindung desselben mit dem Mittelstücke angebracht. Da diese Mörser auf den geeignetsten Punkten der Küstenbefestigungen gebraucht werden sollten, so wurde auf der Seitenfläche des rechten Schellzapfens ein Zeiger eingerißt und an der bronzenen, sehr massiven Pfanne dagegen eine Gradeintheilung angebracht, um durch diese Vorrichtung dem Mörser die nöthige Elevation geben und somit der Quadranten entbehren zu können. Da sich aber diese Vorrichtung nicht als besonders zweckmäßig erwies, wurde dieselbe bei den in den letzten Jahren erzeugten Mörsern wieder hinweggelassen.

Zwei Jahre später (1841) wurden endlich auch die langen Haubißen eingeführt.

Dieselben waren von 7pfündigem Kaliber und besaßen eine Länge von 11,72 Granatendurchmessern; das Vorder- und Mittelstück waren konisch, das Bodenstück dagegen zylindrisch gestaltet. Der rückwärtige Theil des letztern, und zwar das Stück von der Bodenfrieße bis zu dem vordern Ende der Kammer hatte einen geringern Durchmesser als der von da bis zu dem Mittelstücke sich erstreckende Theil. Die Augweite war nur so groß, daß das Rohr in der Laffete des gewöhnlichen Feldzwillspfünders gebraucht werden konnte, und es wurden diese Geschütze auch vorzugsweise für die Eintheilung zu den 12Pfünder-Batterien an die Stelle der kurzen 7pfündigen Haubißen, außerdem auch für den Festungskrieg bestimmt. Das Gewicht des Rohres betrug 1060 Pfd.

Die konische Wölbung verband den Flug mit der zylindrischen, für eine Ladung von 1 Pfd. 24 Lth. Pulver berechneten Kammer. Der Spielraum betrug 2111 und der halbe Höhenunterschied der beiden Friesen 111 3111. Es konnten demnach diese Haubißen auch im Kern gerichtet werden. Der höchste Aufsatz betrug 14 Zoll; bis zu einer Größe von 10 Zoll reichte der gewöhnliche Richtaufsatz aus, wenn selber auf die Bodenfrieße gestellt wurde; bei größerer Aufsätzen dagegen wurde zu dieser Aufstellung eine von der Bodenfrieße 20 Zoll entfernte Stelle des Bodenstückes benutzt, welche durch ein eingeschlagenes Kreuz bezeichnet wurde.

Die von dem damaligen F.-M.-L. v. Bernaldo vorgeschlagenen 18pfündigen langen Haubißen (nach dem Eisenkaliber) wurden zwar

wiederholt in Versuch genommen, schließlich aber dennoch verworfen. Dieselben hätten bei den 6pfündigen Batterien verwendet werden sollen.

Die längst als gänzlich unzureichend erkannte Leistungsfähigkeit des Felddreipfünders, die den vermeintlichen Vortheil der größern Beweglichkeit und des minder kostspieligen Munitionsbedarfs weit überwog, bewirkte endlich (1842) die Ausscheidung dieses Kalibers aus dem Feldgeschützsystem, und es sollten die 3Pfänder nur mehr in Festungen, insolange für diese Röhre noch Laffeten und Munition vorhanden wären, verwendet werden.

Die bisher für den Gebirgskrieg bestimmten 1- und 3pfündigen Röhre (von gleicher Konstruktion wie die Eschailengeschütze) wurden um diese Zeit ebenfalls und zwar gänzlich abgeschafft. Die Eschailengeschütze blieben jedoch in Verwendung.

Dagegen wurde für den Gebirgskrieg die (nach dem Eisenkaliber benannte) 12pfündige Gebirgshaubitze eingeführt.

Dieses nach dem Muster der zuerst von den Franzosen in Algerien mit ziemlichem Erfolge angewendeten Berghaubitze erzeugte Geschütz ist eine lange Haubitze mit geringer Metallstärke und ohne Fentel; sie hat den Bohrungsdurchmesser einer 12pfündigen Kanone zur Flugweite, eine konische Wölbung und eine zylindrische, an ihrem Boden mit dem Durchmesser der Weite abgerundete, 16 Loth Pulver fassende Kammer. Die Bisirschußdistanz beträgt 300 Schritt. Das Gewicht des Rohrs ist im Mittel 183 Pfund.

Seit 1840 wurde die Bezeichnung der Röhre mit dem Namen des Gußmeisters u. nicht mehr durch den Stempel bewirkt, sondern bei den Kanonen und Haubitzen auf der Bodenfrise, bei den Mörsern neben dem Zündloch mit dem Grabstichel in Lapidarschrift auf mattem Grunde ausgeführt.

5. P e r i o d e.

Gänzliche Umgestaltung des österreichischen Geschützwesens von 1850 bis jetzt.

Die 1848 in Italien und Ungarn beginnenden Kämpfe gaben der österreichischen Artillerie vielfache Gelegenheit, die Mängel und Vorzüge des bisherigen Systems nach allen Richtungen zu erproben.

Nicht nur der ordnungsmäßige Bedarf, sondern — und in noch höhern Grade — andere Ursachen führten in kurzer Zeit an mehreren Orten eine fast vollständige Erschöpfung der an und für sich sehr beträchtlichen Vorräthe des neuern Artilleriematerials herbei und zwangen die österreichische Artillerie, zu Allem, was nur überhaupt vorhanden sein mochte, ihre Zuflucht zu nehmen. Es darf daher keineswegs befremden, noch weniger aber als Maßstab des unter gewöhnlichen Verhältnissen Gebräuchlichen angenommen werden*), wenn man hier und dort ganz abnorme Geschütze zur Anwendung brachte. So kamen in Italien und bei der Armirung der istrianischen, besonders aber der dalmatinischen Küstenbefestigungen alle nur jemals in Gebrauch gewesenen französischen, sardinischen, russischen, venetianischen, ragusanischen und andere Geschütze in Thätigkeit, und in Ungarn wurden bei den verschiedenen Belagerungen, ja selbst im freien Felde noch ungewöhnlichere Rohre zum Vorschein gebracht; so befanden sich z. B. unter den Geschützen, woraus die Armirung der Festung Ofen bestand, 2- und 3pfündige Feldschlangen. Auch die wiederholt angewendeten hölzernen Kanonen sind zur Genüge aus den Zeitungsberichten jener Epoche bekannt geworden, waren aber vielleicht doch wirksamer, als jene 1- und 3pfündigen Eschallengeschütze, die man sammt ihren Vollgabeln aus hob und letztere in den Borderriegel einer was immer für Namen habenden Feldblafete einschraubte.

Man hätte verblendet sein müssen, hätte man die durch die Artillerie erlangten Vortheile der Vortrefflichkeit des Materials und nicht der gründlichen Ausbildung, der Kaltblütigkeit und Kühnheit der diese Eigenschaften in diesen wie in allen frühern Kriegen glänzend entfaltenden, meistens aus den deutsch-österreichischen Provinzen rekrutirten Artilleristen zuschreiben wollen.

Die ersten Aenderungen begannen 1850.

Die möglichste Vereinfachung der äußern Form war das Ziel, welches man zuerst zu erreichen strebte.

*) Dieses ist demungeachtet schon der Fall gewesen. Die bei der Armee des Banus Jellachich zu jener Zeit eingetheilten 3pfündigen Kanonen haben bereits mehrfach zu der Annahme geführt, daß die österreichische Artillerie den 3 Pfünder noch immer in der Reihe der Feldgeschütze beibehalten habe.

Die Länge der Röhre, die Gestalt und Weite der Bohrung und die Metallstärke blieben vorläufig fast ungeändert.

Daher wurden bei allen Feldgeschützen sämtliche Zwischenverstärkungen, das Band an den Fenteln und die allerdings sehr zierliche, jedoch höchst mühsam auszuführende Bezeichnungsweise des Nationals hinweggelassen und nur die Kopf- und Bodenfriesen nebst den Hohlfehlen an den Verbindungsstellen der Haupttheile der Röhre beibehalten; die Bezeichnung des Nationals wurde wieder, wie ehemals, durch Stempel und Hammer bewerkstelligt und enthielt nur die Nr. und Gewicht des Rohrs, sowie den Ort und die Jahreszahl der Erzeugung, z. B. Nr. 1. 1264 Pfd. Wien. 1850.

Die äußere Fläche des Stoßbodens — bisher einen Karnieß bildend — wurde konisch gestaltet und die vor der Kopffriese befindlichen 2 Plättlein und der Karnieß wurden durch einen kleinen, die vordere Kante der Kopffriese mit der Mündungsfläche verbindenden Karnieß ersetzt. Bei den 6pfündigen Kanonen wurde zudem die Stärke des Mittelstücks vergrößert, die Lage der Schellzapfen jedoch nicht geändert.

Bei den 12- und 18pfündigen Feldkanonen wurde jedoch auch die äußere Gestalt des Rohres insoweit geändert, daß zwar das Vorderstück seine frühern Abmessungen beibehielt, das Mittel- und Bodenstück hingegen nur einen einzigen Keil bildeten.

Auch bei den Batteriegeschützen wurden die Bänder an den Fenteln und alle Zwischenverstärkungen weggelassen und die äußere Fläche des Stoßbodens, sowie der vordere Theil des Kopfes wie bei den Feldgeschützen geformt.

Die eisernen Festungskanonen, hinsichtlich ihrer äußern Form schon früher eine größere Einfachheit besitzend, wurden durch diese Veränderungen nicht berührt, außer daß auch bei ihnen die äußere Fläche des Stoßbodens eine konische Gestalt erhielt.

Die ebenfalls bereits möglichst vereinfachten Haubitzen sollten nur darin eine Aenderung erleiden, daß die äußere Fläche des Stoßbodens und die Mündungsfläche der 10pfündigen Haubitzen wie bei den übrigen Geschützen gestaltet werden sollten. Da aber keine Haubitze der

letztern Art seit jener Zeit gegossen worden ist und — neuern Bestimmungen zufolge — deren Gebrauch nur so lange, als Laffeten und Munition hierfür in beträchtlicher Menge vorhanden sind, stattfinden soll, so hat die vorerwähnte Anordnung keine weitere Bedeutung.

Bei den Mörsern wurde nur das Plättlein hinter der Kopfriefe hinweggelassen.

Endlich wurde zur Beseitigung der bei allen Geschützen selbst nur bei mäßigem Gebrauche vorkommenden Beschädigung der Mündungskante eine Abreibung derselben auf 2 1/2 Tiefe beantragt und genehmigt.

Nach dieser theilweisen Aenderung des bestehenden Materials begann man, sich mit einer gänzlichen Umgestaltung des bestehenden Systems und mit der Konstruirung mehrerer neuer Geschützkaliber zu beschäftigen. Doch verzögerte sich das Endergebniß dieser Bemühungen und es schien sogar durch einige Zeit ein ganz fremdartiges, bisher noch in keiner andern Artillerie zur Geltung gekommenes Geschütz alles andere auf die Seite zu schleben bestimmt zu sein.

Dieses Geschütz war das Schießwollgeschütz. Seitdem der k. k. Oberst v. Lenk sich mit der Vervollkommnung der Schießwolle beschäftigt und einige — wenn auch bei näherer Untersuchung nicht gänzlich befriedigende, so doch blendende — Resultate erzielt hatte, glaubten die damals an der Spitze der Armee Befindlichen das unfehlbare Mittel gefunden zu haben, der österreichischen Artillerie das Uebergewicht über alle andern zu verschaffen. Ohne den Widerspruch der gegen das neue Schießpräparat theils aus Ueberzeugung, theils aus Liebe zum Alten eingenommenen Artillerie-Generale, ja selbst die aus gerechter Bescheidenheit vorgebrachten Zweifel des genannten Obersten zu beachten, wollte man in den maßgebenden Kreisen von Nichts, als nur von Schießwollgeschützen hören und dieselben sobald als möglich eingeführt wissen. Und so geschah denn in der österreichischen Artillerie, die sonst selbst das augenfällig Gute auch nach übermäßig ausgedehnten Versuchen anzunehmen noch sich bedacht hatte, das fast Unglaubliche, daß man, ohne die Kraft des treibenden Mittels, noch die letztern entsprechende Gestalt des Geschützes auch nur annähernd er-

forcht zu haben, ganze Batterien von Schießwollgeschützen errichtete! Sechs dieser Batterien (wenn wir nicht irren) wurden aufgestellt und größtentheils der 1854 in Galizien gegen Rußland zusammengezogenen Armee beigegeben. Der erste größere Versuch bereitete dieser Ueberführung ein klägliches Ende. Denn ein einziges Batteriefuer (bei einigen Piecen 20 Schüsse) war hinreichend, um die Seelen der Rohre namentlich in der Nähe des Zündlochs bis zur äußersten Unbrauchbarkeit anzugreifen. Sofort wurden nun alle Schießwollbatterien wieder aufgelöst, und obgleich die Versuche über diesen Gegenstand eifrig fortgesetzt wurden und man auch sehr günstige Resultate erzielte, so scheint noch gegenwärtig die Wirkung jenes ersten Fehlschlagens der verbreiteteren Anwendung der Schießwolle die gleiche Abgeneigtheit — wie damals Geneigtheit — entgegenzusetzen, sich bemerkbar zu machen.

Doch hatte dieses Intermezzo wenigstens die gute Folge, daß nunmehr die Verbesserungen in den übrigen Zweigen des Artilleriewesens mit größtem Eifer und unbetrübt aufgenommen wurden. Die durch diese Versuche zur Geltung gelangten Geschütze sind die dem sogenannten „Projektmaterial“ angehörenden, kürzlich bei Besprechung des letztern auch in diesen Blättern erwähnten Kaliber.

Von allen bis jetzt gebräuchlichen Feldgeschützen wurde nur der 6 Pfänder beibehalten; statt des 12 Pfänders jedoch, welcher 16 Kugeldurchmesser Länge und 1375 Pfd. Rohrgewicht hatte, ein anderes Rohr gleichen Kalibers, jedoch von nur 14 Kugeldurchmessern Länge und 1025 Pfd. Rohrgewicht, eingeführt. Dieses Geschütz, seiner äußern Form nach dem lezteingeführten 12 Pfänder ähnlich, jedoch mit kleinern Friesen und auf denselben aufgesetzten Vistrauffäßen, ist für eine Visterschußdistanz von 600 Schritt eingerichtet.

An die Stelle der 7 pfündigen kurzen und langen Haubißen traten zwei Gattungen langer Haubißen; beide von 7 pfündigem Kaliber, deren eine $\frac{9}{4}$ Granatendurchmesser lang ist, 648 Pfd. im Gewichte hat und die Benennung „leichte Haubiße“ führt. Dieselbe wird den 6 pfünder Batterien zugetheilt.

Die andere Haubiße ist 11 Granatendurchmesser lang, wiegt bei 960 Pfund, wird theils bei den 12 pfünder Batterien, theils in eigenen

Haubißbatterien verwendet und „mittlere Haubiße“ genannt, wogegen die altartige lange Haubiße die Benennung „schwere lange Haubiße“ führt.

Die äußere Gestalt ist bei beiden Haubißen gleich und es unterscheiden sich dieselben von den 12pfündigen Kanonen dadurch, daß ihr Bodenstück in der Gegend der Kammer einen kleinern Durchmesser, als an dem vordern Theile besitzt.

Der Kessel oder die Wölbung ist konisch gestaltet und die zylindrische, an ihrem Boden mit dem Durchmesser abgerundete Kammer ist bei der leichten Haubiße für eine Ladung von 42, bei der mittlern aber für eine Ladung von 56 Loth Pulver eingerichtet.

Zur leichtern Unterscheidung sind überdies alle Feldgeschütze des neuen Systems am Stoßboden unterhalb der Bodenfriese, und zwar:

die leichte Haubiße mit 7 l. H.,
 „ mittlere „ „ 7 m. H., und
 der 12- und 6Pfünder mit 12 K. und 6 K.

bezeichnet. Letztere Bezeichnung wurde jedoch wieder hinweggelassen.

Die Feldgeschützrohre sind aus Bronze gegossen.

Als Gebirgsgeschütz hat die 12pfündige Gebirgshaubiße fortzubestehen.

Die Vermehrung der neuartigen Batterien hat durch den vorjährigen Feldzug die demselben folgende Reduktion und Reorganisation der österreichischen Armee, am hauptsächlichsten aber durch die wieder aufgenommenen Versuche mit gezogenen Kanonen einen Stillstand erfahren, wogegen die Erzeugung der neu eingeführten Festungs- und Küstengeschütze eifrigst fortgesetzt wurde.

Diese Vertheidigungsgeschütze bestehen aus:

dem bisherigen eisernen 12Pfünder, welcher die Benennung „langer eiserner 12Pfünder“ erhält, dann einem um 6 Kugeldurchmesser kürzern Rohre gleichen Kalibers, dem „kurzen eisernen 12Pfünder“, äußerlich dem vorigen ganz gleich; ferner aus

einem eisernen, 23 Kugeldurchmesser langen, hinsichtlich seiner Dimensionen dem bronzenen nahekommenen 24 Pfänder und einem kurzen Rohre desselben Kalibers,

einer 7pfündigen langen eisernen Haubitze, von den Abmessungen der schweren bronzenen Haubitze, jedoch ist der die Kammer umgebende Theil des Bodensstückes nicht versünzt. Dieses Geschütz wurde anfänglich „7pfündige Granatkanone“ genannt.

Außerdem wurde ein 30pfündiger eiserner Bombenmörser und ein 7pfündiger eiserner Handmörser eingeführt. Ersterer kam in seinen Abmessungen dem 30pfündigen gewöhnlichen Bombenmörser nahe, hatte jedoch eine etwas größere Eisenstärke. Der letztere, dem vorigen ähnlich proportionirt, nur des Henkels entbehrend, erhielt zu seiner Flugweite den Bohrungsdurchmesser der 7pfündigen langen Haubitze.

Die 7pfündige eiserne Kanone und der Eöborner Mörser wurden abgeschafft, wogegen die 18pfündige eiserne Kanone noch bis auf Weiteres ausbilsweise verwendet werden sollte.

An Rüstengeschützen wurden eingeführt:

eine 30pfündige lange Haubitze von nahezu gleicher Länge und Gestalt der Bohrung, wie die Granatkanone gleichen Kalibers, jedoch von größerer Eisenstärke und mit Kopf- und Bodensfrieten versehen, während letztere an deren Stelle nur zwei Bistrafsätze besaß; ferner

eine kurze Haubitze von demselben Kaliber, mit kugelförmig ausgerundetem Kessel und sehr verstärktem Bodensstück; endlich ein 60pfündiger weittreibender Mörser ohne Schellzapfen mit einer angegoffenen Platte. Die Kammer dieses Mörsers ist konisch, mit flachem Boden und fast eine bedeutende Pulverladung (9 Pfd.). Sämmtliche Rüstengeschütze sind aus Eisen erzeugt.

Die 36pfündige Marinatkanone wurde sogleich abgeschafft, die 30pfündige Granatkanone aber nur nach und nach aus dem Gebrauche gezogen.

XII.

Eine Methode, die Winkel, welche zum Auffinden der Ladung beim Rifoschettiren erforderlich sind, ohne Anwendung höherer Rechnung zu finden.

Von Dr. Sigowski, Lehrer an der vereinigten Art.- u. Ing.-Schule.

Es sei gegeben: die Entfernung des Zieles AF , wobei A die Geschützöffnung und AF horizontal durch dieselbe gedacht; der Punkt P bezeichne die Höhe der Brustwehrröbre, B den beabsichtigten Treffpunkt auf dem Wallgange; nun beschreibe man um die Punkte A , P und B einen Kreis und ziehe an demselben die Tangenten in jedem dieser Punkte. Der Richtungswinkel FAO sei $= \alpha$, der Einfallswinkel $APO = x$, der Einfallswinkel in Bezug auf AP und AB , $ABD = y$, BC sei horizontal, parallel AF gezogen und Winkel CBP mit γ bezeichnet.

Die Gleichung einer Parabel sei $y^2 = px_1$. Dann ist die Gleichung eines Kreises vom Durchmesser p , also $y^2 = px_1 - x_1^2$.

Hieraus folgt: daß eine Parabel in der Nähe des Scheitels als ein Kreis betrachtet werden kann. (Nimmt man beispielsweise die Hälfte der Sehne AN des Kreises also MN zu $600'$, die Höhe dieses Kreisabschnittes MS zu $30'$ an, und berechnet MR für die Parabel von gleicher Scheitelhöhe MS , so erhält man $MR = 600\frac{1}{4}'$.)

Ist p sehr groß, dann wird, wenn x_1 im Verhältniß zu p sehr klein ist, ein Parabelsegment als ein Kreissegment betrachtet werden können. Da nun beim Rifoschettiren die Scheitelhöhe der Flugbahn im Verhältniß zur Schußweite sehr klein ist, also auch sehr klein im Verhältniß zum Durchmesser des Kreises, von welchem die Schußweite eine Sehne ist, so kann man auch annähernd für diesen Fall die Flugbahn als einen Kreisbogen betrachten. Es ergeben sich nun sehr leicht aus den Koordinaten zweier Punkte der Flugbahn die Winkel, welche zur Bestimmung der Ladung nöthig sind.

Da die von O aus gezogenen Tangenten mit AP gleiche Winkel bilden, so hat man sofort:

$$\angle x = \alpha - \beta' \text{ und}$$

$$\angle s = \alpha - \beta.$$

Da ferner $\angle DBP = \angle PAB$, so ist

$$s - (\beta + \gamma) = \beta' - \beta \text{ oder für } s \text{ seinen Werth gesetzt:}$$

$$\alpha - \beta - (\beta + \gamma) = \beta' - \beta,$$

$$\alpha - 2\beta - \gamma = \beta' - \beta \text{ oder}$$

$$\alpha = \beta' + \beta + \gamma.$$

$$\text{tang. } \beta' = \frac{PE}{AE}, \text{ tang. } \beta = \frac{BF}{AF}, \text{ tang. } \gamma = \frac{PC}{BC}.$$

XIII.

Ueber die Armstrong-Geschütze

nach dem Russischen Artillerie-Journal 1860, Nr. 3, S. 112—115.

Deutsch von Briz, Premierlieutenant im 2. Schlef. Man.-Regt. (Nr. 2).

Die Geschütze des Systems Armstrong werden in verschiedenen Theilen geschmiedet; es wird dazu das beste Stabeisen von einem Querschnitt von $2\frac{1}{2}$ □" benutzt; die Stäbe werden in einem Reverberierofen bis zur Weißglühhitze angewärmt und wenn sie genügend erhitzt sind, schraubenförmig um eine eiserne Röhre gewickelt, deren äußerer Durchmesser etwas geringer ist, als das Kaliber des Geschützes. Dabei ist zu bemerken, daß die Windungen der Stäbe auf dieser Röhre nicht dicht an einander gelegt werden, sondern vielmehr Zwischenräume zur Entfernung der Eisenoxyde und Schlacken bleiben. (Fig. 2.)

Die auf diese Weise umwundene Röhre wird auf's Neue geglähet und senkrecht unter einen Dampfhammer gestellt, durch dessen Schläge die Umwindung zusammengeschweißt wird. Sind auf diese Weise die einzelnen Theile fertig, so verbindet man sie unter einander, glüht sie von Neuem und schweißt sie zusammen; die Theile, welche eine größere Stärke haben müssen, werden über der alten, schon zusammengeschweißten Umhüllung von Neuem in derselben Art mit Stäben umwunden. Auf diese Art wird so lange fortgeföhren, bis die zusammengeschweißten Theile die der Länge des Geschützes entsprechende Länge haben. Dieser ganze Theil bildet nur, so zu sagen, die innere Wandung des

Geschüßes, die sich unmittelbar an die Seele anschließt. Die äußern Hüllen werden gerade ebenso gemacht, nur haben die eisernen Röhren, auf denen die Stäbe aufgewickelt werden, einen innern Durchmesser, der etwas geringer ist, als der äußere Durchmesser der innern Theile, weil die äußern Theile angewärmt und folglich mit vergrößertem Durchmesser über die innern Theile gezogen werden; beim Erkalten schließen sie dann dicht an die innern Theile an und pressen sie fest zusammen. Es ist dabei strenge darauf zu halten, daß die Schweißnähte der innern Theile der Seele nicht gerade unter die Schweißnähte der Theile der äußern Hülle kommen.

Die Fig. 4 auf der beiliegenden Tafel stellt ein 24pfündiges Armstrong'sches Kanon in $\frac{1}{8}$ seiner wirklichen Größe dar. H ist die Seele des Geschüßes. Dieselbe hat einen Durchmesser von 6,02'' und Schraubenzüge, die auf 20' Länge eine volle Umdrehung machen; die Gesamtzahl der Züge im Umfang beträgt 76. g ist die Kammer, in die das Geschosß und die Ladung gelegt wird; ihr Durchmesser ist um 0,08'' größer, als der der Seele, damit das Geschosß und die Ladung leicht in dieselbe gehen. Die Züge in der Seele des Geschüßes gehen nur von der Mündung bis zur Kammer, deren Länge 22'' beträgt. A ist eine eiserne in der Mitte durchlochte Schraube, durch deren Höhlung die Ladung und das Geschosß eingebracht und an seine Stelle in die Kammer geschoben wird; ist dies geschehen, so dient diese Schraube zum Anpressen des Schließbodens b, was durch besondere Hebel oder Kurbelarme geschieht. b ist der Schließboden der Kammer, der beim Einbringen der Ladung und des Geschosßes an dem Handgriffe, wie es sich in Fig. 5 zeigt, frei mit der Hand herauszunehmen ist, nachdem die Schraube A gelöst ist. Dieser Schließboden wird aus Eisen gefertigt und ist in ihm eine kleine Zündkammer gebohrt, die beim Eintritt in die Kammer in einer Erweiterung endigt, die die Form eines Kugelsegments hat; an dem entgegengesetzten Ende der Zündkammer ist unter einem rechten Winkel darauf in den Schließboden der Zündstollen D aus geschmiedetem Kupfer eingeschraubt. Wenn der Boden b geschlossen ist, so kommt der Zündstollen mit dem in ihm gebohrten Zündkanal gerade auf den Zündkanal in dem gleichen Zündstollen aus Kupfer, der in der Seelenwand des Geschüßes eingeschraubt ist. Der innere Theil des Schließbodens ist dicht mit dem konischen Messingring

FF bezogen; ein ähnlicher messingener Ring EE mit konischer Vertiefung ist am hintern Ende der Kammer eingeschraubt. Diese beiden Messingringe sind sorgfältig abgedreht und sollen zu einem festern Anpressen der Kammer und so zur Verhinderung des Austretens der Pulvergase dienen.

Bei den Armstrong'schen Geschützen wird nur ein Geschöß angewendet, das zugleich als Kugel, Granate, Schrapnel und Kartätsche dient. Dies Geschöß hat die Gestalt eines Zylinders, der in der Gestalt eines sehr abgestumpften Pfeils fast in halbkugelförmiger Form endigt; Fig. 6 und 7 stellen dieses Geschöß in $\frac{1}{4}$ seiner natürlichen Größe dar; bb ist der eiserne Körper des Geschößes, der mit dem Bleimantel DD*) bedeckt ist; er enthält in sich 49 gußeiserne Segmente EE, die ebenfalls mit Blei umgossen sind. In der Achse des Geschößes ist ein leerer Raum zur Aufnahme der eisernen Röhre k mit der Sprengladung gelassen. Dieses Geschöß kann mit einem Granaten-, einem Perkussionszünder, oder gleichzeitig mit beiden benutzt werden.

Da der Zündkanal eine rechtwinkelige Wendung in die Zündkammer im Schließboden macht, so wird, um die Mittheilung des Feuers an die Ladung zu sichern, eine dünne Papierhülle oder ein Säckchen aus Neffeltuch mit feinem Pulver eingelegt; das Ende der Papierhülle wird vor dem Einlegen abgebissen oder gerissen. Mit Beobachtung dieser Vorsicht geschieht die Entzündung der Ladung leicht und sicher durch eine gewöhnliche Schlagröhre.

Indem wir diese Notizen über die Geschüße des Sir Armstrong mittheilen, beeilen wir uns zu sagen, daß wir durchaus nicht für die unfehlbare Richtigkeit derselben die Bürgschaft übernehmen können; wir glauben indeß berechtigt zu sein, sie in den Hauptzügen als richtig annehmen zu können. Noch weniger vermögen wir aber etwas Bestimmtes über die Wirkung dieser Geschüße zu sagen und beschränken wir uns daher in dieser Hinsicht auf die Bemerkung, daß nach den zuverlässigsten Journalaufsäßen die Schußweite und Wahrscheinlichkeit

*) Nach andern Nachrichten hat sich dieser Bleimantel als nicht dauerhaft genug erwiesen und ist durch 2 kleinere Ringe ersetzt, von denen der eine am Anfang des zylindrischen Theils, der andere am Ende des konischen angebracht ist.

des Treffens der Geschütze des Sir Armstrong allen Anforderungen vollständig entsprechen, wenn sie auch freilich nicht jene kolossalen Entfernungen erreichen mögen, von denen manche Journale fabeln. So wird in einem Aufsatz über die Prüfung des ersten Geschützes dieses Systems, den der Erfinder Sir Armstrong selbst in der Times erscheinen ließ, unter Anderm gesagt, daß aus einem Kanon mit einem Kaliber von 2'' auf eine Entfernung von 1500 Yards von 22 Granaten, die mit einem Elevationswinkel von $4^{\circ} 26'$ und einer Ladung von $\frac{1}{4}$ des Gewichtes des Geschosses (das Gewicht desselben war 5,5 Pfund) geworfen wurden, 21 in eine Scheibe von sehr geringen Abmessungen trafen. Die Schüsse mit Kugeln erwiesen auf die gleiche Entfernung bei derselben Genauigkeit eine ungeheure Perkussionkraft des Geschosses. Ueberhaupt scheint es, daß die Geschütze von dem System des Sir Armstrong auf 3000 Yards noch mit Vortheil zu verwenden sind. Für diese Entfernung erfordert das 12pfündige Armstrong'sche Kanon einen Elevationswinkel von 8° .

XIV.

Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie. (Fortsetzung.)

Vor dem Gebrauch werden die Schlagröhren geleert. Eine gut gearbeitete Schlagröhre muß mit ihrem Strahl, Pulver auf einen Abstand von wenigstens $\frac{1}{2}$ Arschinen (13,59") entzünden. Zur Aufbewahrung und zum Transport in den Parks packt man die Schlagröhren in Kasten.

Zur Anfertigung von täglich 1000 Schlagröhren mit Näpfchen aus Pappe und Schilfröhrchen sind erforderlich:

Pappe 1 Arsch. 4 Wersch. (33,98") lang, 1 Arsch. (37,18") breit und $1\frac{1}{2}$ " (1,75") dick		2 Bogen.
Schreibpapier		18 Bogen.
	Russisch.	Preussisch.
Kewalschen Leim	24 Solotn.	7 Loth.
Branntwein	12 Schalen.	1,61 Quart.
Mehlpulver	4 Pfd.	3 $\frac{1}{2}$ Pfd.
Ungesponnene Baumwolle	3 Solotn.	$\frac{7}{8}$ Loth.
Stärkemehl	36 "	10 $\frac{1}{2}$ "
Schilfröhrchen 2" (1,94") lang (incl. 100 zum Vorrath)		1100 Stüd.
Laboratorienarbeiter		10 Mann.

Anm. Bei der Anfertigung von 1000 Schlagröhren ist zum Trocknen des Leimes und Saßes 1 Tag außer den Arbeitstagen erforderlich.

Zur Anfertigung von 1000 Schlagröhren mit hölzernen Rapschen in einem Tage braucht man:

Birkenbretter 3 Rrsch. (81,55'') lang, 1 Wersch. (1,70'')

dicke und 5 Wersch. (8,59'') breit 2 Stück.

	Russisch.	Preussisch.
Kewalschen Leim	24 Solotn.	7 Loth.
Branntwein	12 Schalen.	1,61 Quart.
Mehlpulver	4 Pfd. 60 Sol.	4 Pfd. 1½ Loth.
Schreibpapier	28 Bogen.	
Baumwolle	4 Solotn.	1½ Loth.
Grober Zwirn	36 "	10½ "
Schilfröhrchen (wie oben)	1100 Stück.	
Drechsler	10 Mann.	
Laboratorienarbeiter	10 "	

Anmerkung. Zum Trocknen der Schlagröhren ist außer der Arbeitszeit noch 1 Tag erforderlich.

Zündlichte.

Die neueren Sächsischen Zündlichte.

Geräthschaften: 1 messingener Winder, 1 hölzernes Falzbein, 1 messingener Stempel mit Handgriff, 1 Messer, 1 Scheere, 1 Waage, 1 hölzerner Zündlichterstock mit messingenen Ringen, 1 Reibetafel, 1 Reibeholz, 1 Paarsieb, 1 Borstwisch, 1 Kasten mit Saß, 1 Schlägel von Ahorn.

Gang der Arbeit: Aus gut geleimtem Schreibpapier schneidet man Streifen von etwa 2½'' (2,14'') Breite, beschmiert sie mit Kleister (aus 1 Theil Stärke in 8½ Theilen Wasser) und rollirt sie auf dem 3½''' (4,08''') dicken Winder. Jede Hülse wird durch eine zweimalige Umwicklung hergestellt, wobei man darauf zu sehen hat, daß das Papier fest anliegt. Darauf zieht man die Hülse vorsichtig vom Winder und läßt sie an der Sonne trocknen, worauf man sie auf einen nur 3''' (3,49''') starken Winder zieht, auf dem man sie mit dem Falzbein, einem glatten Stock aus festem und trockenem Holz vollkommen gerade streicht. Dann zieht man den Winder um ¼'' (0,324'') aus der Hülse, legt den dadurch frei werdenden Theil der Hülse sternförmig zusammen, bestreicht ihn mit Kleister und nachdem

man ihn mit dem Binder fest auf die Tischplatte gedrückt hat, zieht man diesen heraus und läßt die Hülse trocknen.

Die so gefertigten Hülse werden nun in den Zündlichterstock gesetzt und geschlagen. Dieser besteht aus zwei Hälften, die von außen durch zwei messingene Ringe befestigt sind, die eine Hälfte hat einen cylindrischen Fuß und bildet den Boden des Stodes, der senkrecht in der Mitte des Durchmessers der Zündlichte zur Aufnahme derselben durchlocht ist.

Hat man nun die Hülse in den Stock gesetzt und diesen durch die Ringe befestigt, so schlägt man in die Hülse zuerst eine Schicht Schlamm-erde von 1'' (0,97'') Dicke mittelst des Stempels und Schlägels fest. Dann bringt man den Saß in kleinen Quantitäten mittelst eines Rohres oder einer starken Federpose in die Hülse ein und schlägt jede mit 4 gleichmäßigen Schlägen des Stempels ohne Benutzung eines Schlägels fest. Ist die Hülse so bis auf $\frac{1}{4}$ '' (0,24'') von ihrem obern Rande mit Saß angefüllt, so schüttet man etwas, mit Branntwein angefeuchtetes Mehlpulver darauf und drückt es mit dem Stempel fest. Dann nimmt man die geschlagene Hülse aus dem Zündlichterstock und klebt eine Platte Schreibpapier mit Stärke darüber an.

Der Zündlichtersaß besteht aus 40 Gewichtstheilen Salpeter, 32 Mehlpulver, 16 Schwefel, 5 Pirschpulver, und 2½ Leinöl.

Der Salpeter und der Schwefel werden erst allein und dann mit dem Mehlpulver auf einem Tisch mit Reibehölzern zusammengerieben und dann durch ein enges Haarsieb geseiht. Hierauf schüttet man diesen Saß in eine hölzerne oder steinerne Schale, gießt das Leinöl zu und arbeitet den Saß mit den Händen tüchtig durcheinander, bis er überall gleichmäßig angefeuchtet erscheint. Dann setzt man das Kornpulver hinzu und arbeitet das Ganze noch einmal mit den Händen zusammen.

Ein gutes Zündlicht muß in seiner Hülse überall eine gleiche Stärke haben; es darf keine Risse haben, nicht eingebrochen und muß so fest geschlagen sein, daß es bei einer Erschütterung in der Hand sich nicht biegt; beim Anzünden muß es mit einer weißen, gleichmäßigen Flamme ohne Funken sprühen und Schlackenabsatz 9 bis 10 Minuten fortbrennen.

Um täglich 1000 Stück Sächsishe Zündlichter anzufertigen, braucht man:

	Russisch.	Preussisch.
Schreibpapier	18½ Bogen.	
Salpeter	4 Pfd. 16 Sol.	3 Pfd. 10½ Loth.
Gestoßener Schwefel	1 = 64 "	1 = 14½ "
Mehlpulver	3 = 32 "	2 = 29½ "
Pirschpulver	— = 50 "	— = 14½ "
Leindöl	— = 25 "	— = 7½ "
Stärkemehl	— = 25 "	— = 7½ "
Laboratorienarbeiter	5 Mann.	

Die früheren Zündlichte.

Gang der Arbeit: Ein Streifen Schreibpapier 13'' (12,62'') lang und 4½'' (4,37'') breit wird auf einem Winder von ½'' (0,48'') Durchmesser zu einer Hülse rollirt und an den Enden bekleistert. An dem Ende der Hülse macht man 4 Einschnitte der Länge nach, die man auf den Winder zusammenbiegt und zusammenklebt, worauf man die Hülse von ihm abzieht und trocknen läßt. In die Hülse schlägt man unten zuerst eine Schicht trocknen Thon von 1 Werschok (1,70'') Höhe und dann den übrigen Raum mit einem Saß aus 32 Theilen Salpeter, 8 Schwefel, 6 Mehlpulver und 1 Kohle voll.

Dieser Saß wird in kleinen Schaufeln in die Röhre gebracht und jede derselben mit einigen Schlägen mittelst des hölzernen Schlägels und Stempels festgeschlagen. Die Größe der Saßschaufeln müssen sowie die Zahl und Stärke der Schläge in der ganzen Länge des Lichtes gleich sein. Der obere Theil der Hülse bleibt auf ½'' (0,48'') Länge von oben leer; dieses Ende wird mit den Rändern umgeschlagen und dann auf 1'' (0,97'') in Leim getaucht.

Zur Aufbewahrung werden die Zündlichte in Packete zu 10 Stück zusammengelegt, mit Papier umwunden und mit Bindfaden festgebunden.

Um in einem Tage 100 Zündlichter alter Art anzufertigen, braucht man:

	Russisch.	Preussisch.
Kartuschpapier 1 Arschine 1½ Berschof (29,73") lang, 14 Berschof (23,79") breit		10 Bogen.
Rewalschen Leim	— Pfd. 4 Sol.	— Pfd. 1½ Loth.
Weizenmehl	— = 20 "	— = 5½ "
Salpeter	6 = 64 "	5 = 26½ "
Gestossener Schwefel	1 = 61 "	1 = 13½ "
Mehlpulver	1 = 24 "	1 = 3 "
Gekleinete Kohle	— = 20 "	— = 5½ "
Laboratorienarbeiter		2 Mann.

Anm. Zum Trocknen des Kleisters beim Rolliren der Fäden und Umbiegen der untern Enden sind 2 Stunden erforderlich.

Zünder.

Geräthschaften: 1 Waage, 1 Reibetafel, 1 Reibeholz, 1 Haarfieb, mit Deckel von Pergament, 1 Kasten mit lebernem Deckel, 1 Gefäß für den Saß, 1 messingener Saßeinmesser, 1 messingener Zünderstempel nach dem Kaliber des Zünders, 1 Schlägel, 1 Messer, 1 Schere, messingene Leeren, 1 eiserner Leerstempel, 1 Bürste.

Gang der Arbeit: Die Zünderhölzer werden aus trockenem Birken-, Linden-, Ahorn- oder anderen nicht harzigem Holz gedreht. Der Saß besteht aus 3 Theilen Mehlpulver, 2 Salpeter und 1 Schwefel. Diese Ingredienzen werden zuerst einzeln auf der Reibetafel gerieben, dann durch ein feines Haarfieb gestiebt und endlich in den entsprechenden Verhältnissen abgewogen und gemengt. Zum Schlagen setzt man das Zünderholz mit dem dünnen Ende in das Loch auf dem Zünderkloß, bringt dann den Stempel in die Zünderbohrung, schüttet eine kleine Quantität Saß in das Gewölbe des Zünders und schlägt sie mit dem Schlägel mit einigen leichten Schlägen auf dem Stempel so lange fest, bis dieser vom Saß abspringt. In dieser Art schlägt man den Zünder bis auf $\frac{1}{2}$ " (0,48") vom Kopf voll, worauf man den Zünder aus dem Loch nimmt, den leergebliebenen Theil der Bohrung mit einem Bohrer etwas erweitert und in ihn mit dem Stempel 2 Faden Zündschnur über Kreuz gelegt, bis auf den Saß drückt, darauf schlägt man dann den Zünder bis oben heran fest mit Mehlpulver voll, be-

streicht den Kopf mit Mehlpulver in Branntwein gerieben und läßt den Zünder trocknen. Vor dem Einlegen der Enden Zündschnur bezeichnet man durch einen Einschnitt an der äußern Fläche des Zünderholzes die Stelle, wo die Saßsäule zu Ende ist. Wenn der Zünder getrocknet ist, so legt man die Enden Zündschnur kreuzförmig in den Kopf des Zünders, füllt ihn bis oben heran mit losem Mehlpulver und beplattet ihn hierauf. Dazu legt man erst eine Platte Schreibpapier auf den Zünder, und bindet dann ein anreichendes großes Stück Futterleinwand an ihn fest. Diese Leinwandplatte taucht man in zerlassenes Pech und bestreut sie, während dies noch flüssig ist mit Ziegelmehl. Soll der Zünder lange aufbewahrt oder transportirt werden, so wird auch die andere Seite in Pech getaucht und mit Ziegelmehl bestreut. Die Schlägel zu den Zündern werden aus Birkenmasern oder einer andern festen Holzart gemacht und haben für die $\frac{1}{2}$ pudigen Zünder ein Gewicht von 84 Solotnik ($24\frac{1}{2}$ Loth), für die $\frac{1}{4}$ pudigen, 3 und 6 pfündigen ein Gewicht von 72 Solotnik (21 Loth).

Die Zünder für die Granaten werden auch gerammt. Man hat dazu eine kleine Maschine, in der der Schlaghammer durch eine hölzerne Walze mit Kurbel immer auf eine bestimmte Höhe gehoben wird und dann auf den Stempel fällt. Der Saß wird mittelst kleiner Schaufeln immer in Portionen eingebracht, die etwa 1'' (1,17'') Höhe im Zünder einnehmen und mit je 10 Schlägen festgeschlagen. Wenn der Zünder bis zur Hälfte vollgeschlagen ist, so wird der Hammer umgewendet, um die Kraft der Schläge auszugleichen.

Ein guter Zünder muß die vorschriftsmäßigen Abmessungen haben, ohne Spalten und so fest geschlagen sein, daß der Saß beim Schneiden mit einem Messer nicht ausbröckelt, sondern sich nur staubförmig wie Bleistift abschaben läßt. Dabei muß er gleichmäßig brennen, ohne gelegentlich heller aufzuflackern.

Zur Aufbewahrung verpackt man die Zünder stehend mit dem dicken und dünnen Ende abwechselnd in einem Kasten.

Abmessungen der

(Nach den 1889 gen^h)

Benennung der Theile.	$\frac{1}{2}$ pudige	$\frac{1}{2}$ pudige
	Bolle.	
	Ruff.	Preuß.
Ganze Länge des Zünders	5,5	5,34
Äußerer Durchmesser am obern Ende . .	{ 1,2 *) 1,5	1,17
Innerer " " " " . .		0,9
Durchmesser am untern Ende	{ 0,7 0,8	0,68
" der Bohrung		0,25
Höhe des Kopfes	0,45	0,44

*) Die obere Abmessung gilt für Zünder zu alten Geschossen,

Zünderböller.

richtigen Zeichnungen.)

½pfündige		6pfündige		3pfündige	
B o l l e.					
Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.
4,5	4,37	3,5	3,40	3,0	2,91
1,1 *)	1,07	} 1,0	0,97	1,0	0,97
1,5	1,46				
{ 0,8 *)	0,78	} 0,7	0,68	0,7	0,68
	0,9				
0,65 *)	0,63	} 0,6	0,58	0,6	0,58
	0,8				
0,2	0,19	0,2	0,19	0,2	0,19
0,45	0,44	0,35	0,34	0,35	0,34

die untere für Zünder zu neuen Geschossen.

Um in einem Tage 1000 Zänder anzufertigen und zu schlagen,

Benennung der Gegenstände.	½pudige			
	Russ.		Preuß.	
	Pfd.	Sol.	Pfd.	Stk.
Birkene Bretter, 3 Rrsch. (81,55") lang, 5 Bersch. (8,50") breit und 2 Bersch. (3,40") dick	12 Stüd.			
Saß	2	78	2	14,75
Mehlpulver	—	80	—	23,34
Zandschnur	—	90	—	26,25
Bindsaden	—	15	—	4,38
Pech	1	84	1	20,51
Ziegelmehl	—	10	—	2,92
Futterleinwand, von 9 Bersch. (15,29") Breite	Rrschinen.		Elen.	
	5		4,264	
Schreibpapier	5 Bogen.			
Drehöler zum Drehen der Zänderhölzer .	24 Mann.			
Laborantenarbeiter	2 „			

Anm. Beim Schlagen der Zänder rechnet man 10% Abgang durch

braucht man:

1-pündige				6-pfündige				3-pfündige		
Russ.		Preuß.		Russ.		Preuß.		Russ.		Preuß.
Pfd.	Sol.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Sol.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Sol.	Preuß.
10 Stüd.				7 Stüd.				5 Stüd.		
1	84	1	20,51	1	54	1	11,76	—	80	23,34
—	60	—	17,5	—	40	—	11,67	—	30	8,75
—	80	—	23,34	—	60	—	17,5	—	40	11,67
—	12½	—	3,65	—	10	—	2,92	—	8	2,33
1	64	1	14,67	1	24	1	3	1	—	28
—	10	—	2,92	—	10	—	2,92	—	10	2,92
Krschinen.		Ellen.		Krsch.	W.	Ellen.		Krsch.	W.	Ellen.
5		4,264		4	6	4,664		3	12	3,998
5 Bogen.				3 Bogen.				2½ Bogen.		
20 Mann.				20 Mann.				16 Mann.		
2 "				2 "				2 "		

Aufspalten und 5½ zum Probetrennen erforderlich.

Die Leuchtmittel.

Leuchtkugeln nach sächsischem Muster.

Geräthschaften: 1 Scheere, Nadeln, 1 Waage, 1 Reibetafel, 1 Reibeholz, 1 Bürste, 1 Sieb, 1 Saßkelle, 1 Kasten für den Saß, 1 Stempel, 1 Schlägel, 1 Flachzange, 1 Biegezange, 1 Spitzzange, 1 Hammer, 1 Borstenpinsel und Wachseleinwand.

Gang der Arbeit: Das Gerippe der Leuchtkugel besteht aus 2 Bodenplatten, die durch 4 eiserne Schienen miteinander verbunden sind. Die obere Bodenplatte hat 5 Löcher, von denen das mittlere zum Einbringen und Festschlagen des Saßes dient, während die übrigen zum Fertigmachen der Leuchtkugeln benutzt werden. Auf der äußern Seite jeder Bodenplatte befindet sich ein flacher Ring auf 3 Untersäßen. Ueber das Gerippe wird ein kugelförmiger Mantel aus Leinwand, der aus 6 gleichen Theilen zusammengenäht ist, gezogen, um den äußern Ring der Bodenplatten mit Bindfaden festgeschnürt und mit Leim bestrichen, um die Leinwand dicht zu machen. *) Wenn der Mantel getrocknet ist, so schlägt man ihn mit dem hölzernen Stempel und Schlägel voll Saß. Dieser Saß besteht aus 32 Theilen Salpeter, 6 Schwefel, $6\frac{1}{2}$ Antimon und 1 Mehlpulver. Beim Schlagen untersucht man die Leuchtkugel mittelst einer Leere, damit der Mantel durch sein Ausweiten nicht das Kaliber der Leuchtkugel vergrößere. Ist die Leuchtkugel nun fertig geschlagen, so beflieht man sie mit Draht. Dazu bildet man ein Netz aus 20—24 Längen- und 4—6 Querreihen. Die erstern gehen von dem Ringe in der obern Bodenplatte zu dem in der untern. Nun macht man die Leuchtkugeln fertig. Dazu schlägt man durch die Löcher in der obern Bodenplatte Leerspiefen in den Saß, die in ihm Löcher von 2" (1,94") Tiefe bilden. In diese Löcher legt man nach Entfernung der Leerspiefen 2 Enden Zündschnur über Kreuz ein und schlägt sie dann mit einem Saß aus 3 Theilen Mehlpulver, 2 Salpeter und 1 Schwefel voll, worauf man sie mit Leinwand beklebt. Die fertige Leuchtkugel setzt man in einen Spiegel, der

*) Im Laboratorium zu St. Petersburg leimt man die Mäntel erst nach dem Füllen der Kugel, weil die geleimten Mäntel beim Festschlagen des Saßes leichter zerreißen und der Leim abfällt.

ein Loch für den Ring der untern Bodenplatte hat, und verbindet sie mit ihm durch einen Leinwandstreifen. Endlich streicht man das ganze Geschöß mit schwarzer Oelfarbe an.

Abmessungen der sächsischen Leuchtugeln.

B e n e n n u n g d e r T h e i l e.	$\frac{1}{2}$ pudige		$\frac{1}{4}$ pudige	
	S o l l e.			
	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.
Tiefe der Bodenplatten des eisernen Gerippes	1	0,97	0,8	0,78
Durchmesser der Boden- platten des eisernen Gerippes	4,5	4,37	3,6	3,50
Abstand d. Bodenplatten von einander	3,6	3,50	2,9	2,82
Durchmesser des Mund- loches	1,1	1,07	0,9	0,87
Durchmesser der andern Löcher	0,8	0,78	0,6	0,58
Dicke der Schienen . .	0,5	0,49	0,4	0,39

Anm. Die Bodenplatten werden aus $\frac{1}{2}$ ''' (0,58''') starkem Eisenblech gemacht.

Zur Anfertigung von 10 sächsischen Leuchtkugeln in einem Tage

Benennung der Gegenstände.	$\frac{1}{2}$ pudige		
	Ruffische		
	Pub.	Pfd.	Sol.
Salpeter zum Saß	1	8	32
Schwefel " "	—	9	6
Antimon " "	—	9	78 $\frac{1}{2}$
Mehlpulver zum Saß	—	1	49
" " Fertigmachen .	—	—	65
Grauer Zwirn	—	—	5
Mittelbindfaden	—	—	7 $\frac{1}{2}$
Kewalscher Leim für den Mantel	—	—	40
" " zum Beplatten .	—	—	30

braucht man:

$\frac{1}{2}$ pudige		$\frac{1}{2}$ pudige			
Preussische		Russische		Preussische	
Pfd.	Stb.	Pfd.	Sol.	Pfd.	Stb.
42	9,49	25	—	21	20,08
7	29,78	4	66	4	3,27
8	18,93	5	7 $\frac{1}{2}$	4	14,20
1	10,30	—	75	—	21,88
—	18,96	—	48	—	14,00
—	1,46	—	5	—	1,46
—	2,19	—	5	—	1,46
—	11,67	—	32 $\frac{1}{2}$	—	9,48
—	8,75	—	27 $\frac{1}{2}$	—	8,02

Benennung der Gegenstände.	½ pudige		
	Russische		
	Pfb.	Sol.	
Eisendraht Nr. 24	3	22	
„ Nr. 29	—	90	
Zünderfaß	1	79	
Zündschnur	—	87½	
Berg	—	10	
Weizenmehl	—	7½	
Holländischer Ruß	—	10	
Segelleinwand, 1 Arsch. (27,18'') breit, zu den Mänteln	Arsch.	Wersch.	
	3	2	
	Segelleinwand, 1 Arsch. (27,18'') breit, zum Beplatten	—	10
Segelleinwand, 1 Arsch. (27,18'') breit, zum Befestigen der Leuchtkugel im Spiegel		—	7½
		Eiserne Leuchtkreuze	
	10 Stück.		
Spiegel			
10	„		
Schreibpapier Nr. 3			
7½	Bogen.		
Laboratorienarbeiter			
5	Mann.		

$\frac{1}{2}$ pudige		$\frac{1}{2}$ pudige			
Preussische		Russische		Preussische	
Pfd.	Rth.	Pfd.	Sol.	Pfd.	Rth.
2	26,43	2	—	1	24,01
—	26,25	—	28	—	8,17
1	19,05	1	4	—	29,17
—	25,52	—	50	—	14,59
—	2,92	—	7 $\frac{1}{2}$	—	2,19
—	2,19	—	5	—	1,46
—	2,92	—	7 $\frac{1}{2}$	—	2,19
Ellen.		Arfch.	Bersch.	Ellen.	
3 $\frac{1}{2}$		1	14	2	
$\frac{2}{3}$		—	7 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	
$\frac{1}{2}$		—	5	$\frac{1}{2}$	
10 Stüd.			10 Stüd.		
10 "			10 "		
7 $\frac{1}{2}$ Bogen.			7 $\frac{1}{2}$ Bogen.		
5 Mann.			5 Mann.		

Wurftafeln für die Sächsischen Leuchtflugeln.

Auf 100 Sashinen (679,7'), die weiteste Entfernung, auf die man sie anwendet, braucht man:

Für das $\frac{1}{4}$ p. Einhorn 13° Elevation und 32 Sol. ($9\frac{1}{2}$ Lth.) Ladung;
 „ „ $\frac{1}{4}$ p. „ 7° „ „ 32 „ ($9\frac{1}{2}$ „) „

Länglichte Leuchtflugeln.

Geräthschaften: 2 Grapen, 2 Brechhölzer, 1 Feuerhaken zum Abnehmen des Grapens, 1 Filzdeckel, 1 Filzplatte, 1 hölzerne Leuchtflugelform, 1 Gestell dazu, 1 Hakenpfriemen, 1 Centrubohrer.

Gang der Arbeit: Der Saß besteht aus 20 Gewichtstheilen Salpeter, 16 Schwefel, 5 Mehlpulver und 1 Antimon. Diese Ingredienzen werden zuerst gekleint und durch ein feines Sieb gesiebt und dann bei gelindem Feuer angefeßt. Dazu schmiert man einen Grapen im Innern mit Talg ein und läßt in ihm zuerst den Schwefel schmelzen, worauf man das Antimon und den Salpeter allmählig unter beständigem Umrühren mit den Brechhölzern zusetzt. Darauf nimmt man den Grapen vom Feuer, reibt ihn außen tüchtig ab, schlägt ihn in die Filzplatte und setzt nun das Mehlpulver zu, indem man den Saß so rasch wie möglich mit den Brechhölzern durcharbeitet. Ist der Saß nun fertig, so bringt man ihn mit Spateln in jede Hälfte der innen gut mit Talg ausgeschmierten hölzernen Leuchtflugelform und schlägt ihn mit einem hölzernen Stempel und Schlägel fest. Darauf setzt man die beiden Hälften der Form aufeinander, stellt sie in das Gestell und preßt sie durch Keile zusammen. Dann bestreicht man den Stempel mit Talg, setzt ihn in das Loch der obern Formhälfte und treibt ihn so lange mit dem Schlägel ein, bis er nicht mehr tiefer in den Saß eindringt. Den dadurch entstehenden leeren Raum füllt man von Neuem mit Saß und fährt so fort, bis er aus der Form herauszuquillen beginnt, worauf man die Kugel erkalten läßt. Nach dem Erkalten nimmt man sie aus der Form und bewickelt sie, wie folgt, mit Stricken.

Vier Enden Stricke von 1" (0,97") Umfang und $5\frac{1}{2}$ Arschine (122,33") Länge für die $\frac{1}{4}$ pudigen und von 1" (0,97") Umfang und 4 Arschinen (81,55") Länge für die $\frac{1}{4}$ pudigen Leuchtgeschosse werden in der Art in einem doppelten sogenannten deutschen (Schiffer-) Knoten vereinigt, daß man erst je zwei durch einen solchen Knoten verbindet

und dann die beiden anderen kreuzförmig mit diesen und mit einander vereinigt. Zieht man nun diesen Knoten fest zusammen, so entsteht dadurch die Grundfläche für die Beflechtung des Leuchtkugelsatzes. Auf diese Grundfläche setzt man nun den Satzkörper mit seiner großen Axe senkrecht, auf einen Schemel, so daß auf jeder Seite des Schemels zwei Enden Strick herunterhängen. Damit sich der Satzkörper beim Bewickeln nicht verrücken kann, bindet man ihn nun mit 4 Enden Bindsaden an dem Knoten fest und führt nun das Beflechten in der Art aus, daß man je zwei Strick-Enden mit einander verknötet, 1 mit 3, 2 mit 3, 4 mit 5, 6 mit 7. Dadurch erhält man die erste Reihe des Geflechtes. Nun schließt man 8 mit 3, 2 mit 5, 4 mit 7 und 6 mit 1 ebenso zusammen und bildet dadurch die zweite Reihe. In dieser Art fährt man fort, indem man darauf acht gibt, daß die Reihen fest und gleichmäßig aufeinander liegen, wozu man die Stricke nach dem Zusammenschleifen leicht mit einem hölzernen Schlägel klopft, bis auf $\frac{2}{3}$ der Höhe. Hier werden die Löcher mit der Zündvorrichtung angebracht und muß auf diese also beim Weiterflechten Rücksicht genommen werden. Um ein Geflecht der Leuchtkugel nun für diese Löcher auch zu bilden, schleift man neben der Stelle, wo das Loch hinkommen soll, dieselben Enden zweimal mit einander und dann erst mit den Nebenstricken zusammen. Den obern Raum des Satzkörpers beflieht man nun ganz in derselben Art, wie den untern mit 1 oder 2 Reihen, legt dann 4 Enden einfach auf den Satz und beflieht mit den 4 andern die Leuchtkugel bis oben heran. Von den übrig bleibenden 4 Enden benutzt man eins zu einer Schleife. Die drei andern steckt man in gleicher Entfernung von einander durch die Schleifen, wozu man sich eines flachen gebogenen Pfriemes bedient, mit dem man das Geflecht erst etwas lüftet.

In die fertig beflochtene Leuchtkugel bohrt man nun mit einem Centrubohrer 3 Löcher von $\frac{3}{4}$ —1" (0,73—0,97") Durchmesser und $\frac{1}{4}$ " (0,73") Tiefe. Diese Löcher schlägt man erst halb mit Zündersatz voll, legt dann zwei Enden Zündschnur über Kreuz in sie ein, die man mit zwei kleinen Schaufeln voll Mehlpulver festschlägt, legt dann die übrig bleibenden Enden Zündschnur kreuzförmig in das Loch und schüttet den übrigen Raum mit Mehlpulver voll. Endlich legt man eine Papierplatte auf jedes Loch und klebt darüber eine Leinwandplatte fest.

Die fertige Leuchtugel wird in zerlassenes Pech getaucht und nach dem Erkalten geleert.

Die Form für den Saßkörper hat folgende Abmessungen. Die lange Ase ist 7,5" (7,28"), resp. 5,7" (5,53") und die kurze 4,2"

Zur Anfertigung einer

B e n e n n u n g d e r G e g e n s t ä n d e.	$\frac{1}{2}$ pudige	
	Russische	
	Pfd.	Sol.
Salpeter	4	36
Schwefel	3	48
Antimon	—	21
Mehlpulver zum Saß	—	63
" " Fertigmachen	—	4
Talg zum Einschmieren der Form	—	30
Zünderaß	—	9
Zündschnur	—	4
Pech	2	48
Bindsfaden	—	$\frac{1}{4}$
Segelleinwand	$\frac{3}{4}$ Bersch.	
Schreibpapier	$\frac{1}{4}$ Bogen.	

(4,08") resp. 3,0" (2,91") lang, je nachdem die Leuchtflugel nämlich $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ pudig fein soll. Ihre obere Hälfte hat ein Loch von 2" (1,94") im Durchmesser zum Schlagen des Saßes.

Leuchtflugel braucht man:

$\frac{1}{2}$ pudige		$\frac{1}{4}$ pudige			
Preussische		Russische		Preussische	
Pfd.	Lib.	Pfd.	Sol.	Pfd.	Lib.
3	26,51	1	84	1	20,51
3	2,01	1	48	1	10
—	6,13	—	9	—	2,63
—	18,38	—	27	—	7,88
—	1,17	—	4	—	1,17
—	8,75	—	24	—	7
—	2,63	—	8	—	2,33
—	1,17	—	4	—	1,17
2	6,01	1	78	1	18,76
—	0,22	—	$\frac{1}{2}$	—	0,15
1,26"		$\frac{1}{2}$ Versch.		0,85"	
$\frac{1}{4}$ Bogen.		$\frac{1}{4}$ Bogen.			

Benennung der Gegenstände.	½ pudige	
	Stuffische	
	Pfb.	Sol.
Gewicht des bloßen Saßkörpers . .	6	78½
„ der beschoenen Leuchtkugel .	8	80½
„ „ fertigen „ .	10	18

Wurf tafel für

Kaliber des Geschüßes.	Wurfweite.
	Stuffische
	Saschinen.
½ pudiges Einhorn	300
	200
	100
¼ pudiges Einhorn	300
	200
	100

Leuchtkugel.

$\frac{1}{2}$ p u b i g e		$\frac{1}{4}$ p u b i g e			
Preussische		Russische		Preussische	
Pfd.	Lot.	Pfd.	Sol.	Pfd.	Lot.
5	30,99	2	42	2	4,26
7	23,58	4	6	3	17,76
8	29,28	5	—	4	12,02

die Leuchtkugeln.

Wurfweite.		Elevationswinkel.	Ladung.	
Preussische			Russische	Preussische
Fuß.			Solotn.	Lot.
2039,1		17 °	80	23 $\frac{1}{2}$
1359,4		17 °	48	14
679,7		17 °	30	8 $\frac{1}{2}$
2039,1		13 °	72	21
1359,4		13 °	48	14
679,7		13 °	30	8 $\frac{1}{2}$

Neue Leuchtflugeln nach französischem Muster.

Die Sächsischen Leuchtflugeln hatten sich beim Schießen darin als untauglich erwiesen, daß sie beim Niederfahren auf die Erde leicht zerschellten, weshalb sie nur auf geringe Entfernungen anwendbar waren; die länglichen Leuchtflugeln entsprachen auch nicht völlig, da bei ihnen vermöge der Unregelmäßigkeit ihrer Flugbahn, namentlich auf größeren Entfernungen die Wahrscheinlichkeit des Treffens zu gering war; auch zerschellten sie oft beim Verlassen der Mündung des Rohres. Es wurden daher von der Artillerie-Abtheilung des Militärwissenschaftlichen Comités behufs Ermittlung einer bessern Art von Leuchtflugeln Versuche mit verschiedenen Leuchtflugeln angestellt. Dabei erwiesen sich die nach französischem Muster gefertigten als die besten und wurden sie deshalb mit einigen Abänderungen in der Russischen Artillerie eingeführt. Ihre Einrichtung ist die folgende:

Ein Leinwandbeutel, auf dessen Boden eine mit Sprengladung gefüllte Granate gelegt ist, wird mit einem mit weißer Flamme brennenden Saß gefüllt. Der Beutel wird aus Segelleinwand nach einer Schablone zugeschnitten und mit dünnem Bindfaden zusammengenäht. Die eine kurze Seite wird dabei mit zugenäht und bildet so den Boden und der ganze Beutel wird dann umgewendet. Die Granate wird mit Mittelbindfaden auf $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe, wie die länglichen Leuchtflugeln, beflochten und die Enden durch einen Kranz aus Lunte zusammengehalten. Die Oberfläche der Granate zwischen dem Bindfaden und dem Kranze wird mit dünnem Bindfaden bestrickt und die Granate selbst mit einer Mischung aus Wachs mit Fichtenharz und Pech bestrichen. Darauf legt man die Granate auf den Boden des Beutels und nimmt die Enden des Bindfadennetzes, mit dem sie bestrickt ist durch ihn nach außen heraus. Nun schlägt man den Beutel mit einem Leuchtsaß aus 8 Gewichtstheilen Salpeter, 2 Schwefel und 1 Antimon, zu dem man $\frac{1}{5}$ Wasser setzt, voll. Zuerst schüttet man soviel ein, daß die Granate mit Saß bedeckt ist, den man dann mit hölzernen Schaufeln feststopft, so daß der Boden des Beutels eine halbkugelförmige Gestalt erhält. Dann bringt man von Neuem Saß ein und fährt so fort, bis der Beutel bis auf 3'' (2,91'') gefüllt ist. Dann wird das obere Ende ebenfalls zusammengenäht, das Geschöß getrocknet und der Länge nach

mit Eisendraht bestrickt, dessen Enden um die beiden Drahtkränze an den Böden der Leuchtkugel befestigt werden.

Wenn das Geschöß mit Draht geflochten ist, so wird aus den Bindfadenenden, die durch den untern Boden des Beutels genommen sind, eine Art Stoßscheibe gebildet und die obere mit einer Bindfadendöse zur bequemeren Handhabung versehen. Zum vollständigen Fertigmachen der Leuchtkugel schlägt man in das Geschöß ein Loch mit einem cylindronischen Leerpstopf, und füllt dies mit einem Saß aus 6 Gewichtstheilen Mehlpulver, 3 Salpeter und 1 Schwefel. Dies darf jedoch erst kurz vor der Anwendung geschehen, da sich sonst der Saß zusammenzieht und von den Wänden des Loches trennt.

Um die Leuchtkugel vor der Feuchtigkeit zu beschützen, taucht man sie in ein Gemenge aus 10 Gewichtstheilen gelbes Wachs, 6 Fichtenharz und 4 Pech ein.

Bei der Anwendung der Leuchtkugel legt man zwischen sie und die Ladung aus Stroh geflochtene Vorschläge zur Verminderung der Einwirkung der Pulvergase auf sie. Diese Vorschläge haben die Gestalt eines Kegels und füllen so den vor der Ladung befindlichen leeren Raum der Kammer aus.

In der nachstehenden Tabelle sind die Abmessungen und das Gewicht der ganz fertigen Leuchtkugeln, sowie die Größe der Ladung und die Elevationswinkel angegeben.

Benennung der Gegenstände.	$\frac{1}{2}$ pudige
	Ruffische
Höhe der Leuchtkugel	9,25 Zoll
Durchmesser der Leuchtkugel	5,82 "
Gewicht " "	13 $\frac{1}{2}$ Pfd.
" " Ladung auf 300 Gaschinen (2039,1')	$\frac{1}{4}$ "
Elevationswinkel	20°

Anm. Die Leuchtkugeln erfüllen um so besser ihren Zweck, unter halb beim Werfen von neuen Leuchtkugeln den Laffetenschwanz und 100 Gaschinen (1359,4 und 679,7') ist noch nicht festgestellt.

$\frac{1}{2}$ p u b i g e	$\frac{1}{4}$ p u b i g e	
Preussische	Russische	Preussische
8,982''	8,25 Zoll	8,011''
5,651''	4,62 ''	4,486''
11 Pfd. 19 Lth.	7 $\frac{7}{8}$ Pfd.	6 Pfd. 28 $\frac{1}{2}$ Lth.
— '' 21 ''	$\frac{1}{2}$ ''	— '' 14 ''
20°	20°	

je größern Elevationswinkeln sie geworfen werden. Man muß des-
flets tiefer als die Räder stellen. Die Größe der Ladungen auf 200

Die Zündhütchen.

Anfertigung der Zündhütchen.

Die leeren Kapseln sind aus gewalztem Kupfer und haben die Form eines abgetürzten Kegels; ihr unterer Rand ist nach innen umgebogen. Auf der seitlichen Oberfläche haben sie 4 Längenfurchen, die vom untern Rande bis auf $\frac{2}{3}$ der Höhe des Hütchens gehen. Die äußere Höhe der Zündhütchen ist bis 2,8''' (3,26'''), der innere Durchmesser resp. 2,4''' (2,80''') und 2,1''' (2,45'''), der Durchmesser des umgebogenen Randes ungefähr 3,9''' (4,54'''), die Dicke der Wände 1—1½ Punkte (0,12—0,17''').

Das Kupfer wird aus den kaiserlichen Bergwerken oder von Privatpersonen in Blättern von 58½—59'' (56,80—57,29'') Länge und 15½—16'' 15,29—15,54'' Breite bezogen. Das Gewicht eines Blattes beträgt 5 Pfd. 30 Sol. bis 6 Pfd. 50 Sol. (4 Pfd. 20½ Loth bis 5 Pfd. 22¼ Loth) wobei die Dicke im Durchschnitt 2 Punkte (0,23''') beträgt.

Jedes Blatt wird in der Breite in 2'' (1,94'') breite Streifen geschnitten. Diese Streifen werden bis auf eine Dicke von 1½ Punkte (0,17''') Linien ausgewalzt, abgelöscht und durch Beizen mit schwacher Schwefelsäure ($\frac{1}{2}$ Volumenthcil Schwefelsäure von 66° Baumé in Wasser) und Putzen mit Sand an der Oberfläche gereinigt, mit Wasser abgespült und in Kleie getrocknet. Darauf schneidet man auf einer Schneidbank aus diesen Streifen Kreuzchen oder Sternchen mit vier Lappen aus. Der Rand dieser Kreuzchen wird in einer Polirtrommel geglättet, die unbrauchbaren entfernt und die brauchbaren auf einer Maschine zu Hütchen mit umgebogenen Rändern gerollt. Darauf werden die Hütchen von dem von der Maschine her anklebenden Oel gereinigt und mit einer schwachen Schwefelsäurelösung polirt, worauf man sie in Sägespännen trocknet und in einer Trommel nochmals polirt.

Die Zündmasse besteht aus knallsaurem Quecksilberoxyd $HgNC$, das in feuchtem Zustande mit an Gewicht fast 3 mal weniger gekleintem Salpeter zusammengemischt wird.

Das Knallquecksilber wird dargestellt, indem man eine Lösung von metallischem Quecksilber in Salpetersäure von 88° B. die bis auf

75° R. erwärmt ist, in Alkohol von 90° Tralles gießt (in dem 100theiligen Aräometer bezeichnet jeder Theilstrich 0,01 Volumenthell reinen Alkohol). Das Mischungsverhältniß ist auf 86 Sol. (25 Lth.) metallisches Quecksilber, 9 Pfd. (7½ Pfd.) Salpetersäure und 3 Stof (4 Quart) Alkohol. Das Quecksilber wird in einem gläsernen Kolben in einem Sandbade in der Säure aufgelöst. Der Alkohol wird in eine weite Glasretorte kalt eingegossen und dazu die heiße Quecksilberlösung aus dem Kolben zugefügt. Es entsteht dann nach kurzer Zeit ein Brausen, es entwickeln sich dicke Dämpfe, die besonders aus den Gegenständen bestehen, die den Grundstoff des Spiritus (Aethersalz) enthalten; condensiren sich in den Vorlagen (des Wolffschen Apparates) zu einer Flüssigkeit, aus der man den Aetherspiritus zieht, der darauf mit dem reinen, wie oben angegeben, zu der Mischung benutzt wird. Gleichzeitig mit der Entwicklung der Dämpfe bildet sich auf dem Boden der Retorte ein Niederschlag aus knallsaurem Quecksilberoxyd als ein graues Pulver. Wenn die Entwicklung der Dämpfe nachläßt und die Retorte erkaltet, dann gießt man die saure Flüssigkeit (organische Säure), die in der Retorte zurückgeblieben ist von dem Niederschlag ab, und wäscht diesen, d. h. das Knallquecksilber mit reinem Wasser ab, unter dem es auch in Glasflaschen aufbewahrt wird. Das Knallquecksilber wird in feuchtem Zustande mit dem gekleinnten Salpeter auf einer Marmortafel unter hölzernen Läufern zu einem Brei zusammengerieben, den man mit Hornmessern in einer dünnen Schicht auf Wachsleinwand ausbreitet, mit Horngabeln in viereckige Kuchen schneidet, dann trocknet und mit der gehörigen Vorsicht auf Sieben körnt. Den dabei abfallenden Staub verwischt man beim Ansetzen neuer Zündmasse mit dieser.

Der Lack zum Bedecken der Zündmasse in den Hütchen besteht aus 1 Pfd. 16 Sol. (1 Pfd. ¾ Loth) Schellack und 28 Sol. (8½ Loth) Colophonium, die in 3¼ Pfd. (3 Pfd. 9 Lth.) Alkohol von 93° Tralles aufgelöst sind. Die Lösung bringt man in Glasflaschen mit weiten Hälsen in ein warmes Zimmer. Die genannten Ingredienzien werden, um sie rascher löslich zu machen, zuerst gekleinnt und dann in den Flaschen tüchtig umgeschüttelt. Der Lack erhält eine Consistenz von 14–15° B.

Das Füllen der Hütchen wird auf eisernen Formen ausgeführt, deren jede 56 Löcher für eine ebenso große Anzahl Zündhütchen hat. In diese Löcher werden die leeren Kapseln gesetzt und untersucht, wobei man die unbrauchbaren entfernt. Darauf wird gleichzeitig in alle 56 die Zündmasse vermittelst einer besondern Maschine eingebracht, die aus 3 zusammengelegten kupfernen Scheiben mit 56 Löchern besteht; die obere und untere Scheibe ist unbeweglich, die erstere dient zugleich als Boden für den Kasten, in den die Zündmasse eingeschüttet wird und über den untern sind den Löchern gegenüber kleine Trichter angebracht, die in die Zündhütchen, welche in den Löchern der Form stehen, hineingehen; die Oeffnungen beider Scheiben stehen sich nicht gerade gegenüber, sondern die der untern sind etwas vorgerückt. Die mittlere Scheibe ist beweglich und durch ihre Vor- und Zurückbewegung wird das Percussionspulver abgemessen und durch die Oeffnungen in der gehörigen Menge in die Hütchen gebracht (in jedes 0,84 Doli [$\frac{1}{8}$ Quentchen]). Darauf wird auf die Form eine dicke stählerne Platte mit 56 stählernen Stiften gelegt, welche letztere in die Hütchen gehen und das Percussionspulver in ihnen festpressen. Die Form wird dann mit diesem Beschwerer zwischen die einer hydraulischen Presse gelegt und durch diese das Pulver auf dem Boden der Hütchen fest gepreßt.

Das Lackiren. Nach dem Pressen werden die Hütchen in den Formen revivirt, die durch das Laden unbrauchbar gewordenen entfernt und durch einen besondern Lackirapparat lackirt. Derselbe hat die Gestalt eines Kammes mit 56 Zähnen, die nach der Aufstellung der Hütchen in der Form angeordnet sind. Die Zähne werden bis zu einer gewissen Tiefe in den Lack getaucht, wodurch nach dem Herausnehmen an jedem ein Tropfen Lack hängen bleibt, der bei einer Erschütterung des Kammes auf den Saß in den gefüllten Zündhütchen fällt, die in der Form darunter geschoben sind.

Das Trocknen. Die Hütchen mit dem überlackirten Saß werden durch einen besondern Apparat, der ebenfalls die Form eines Kammes hat, aus den Formen genommen und auf Bretter gestellt, wo sie so lange bleiben, bis der Lack erhärtet ist (etwa 24 Stunden) dann werden sie in kleine Holzkästen geschüttet und durch einen Dampfwärmeapparat wenigstens einen Monat lang bei einer Temperatur von nicht

über $+ 20^{\circ}$ R. getrocknet. Die Zahl der Zündhütchen wird nach der Zahl der gefüllten Formen bestimmt. Zur Abgabe werden die Zündhütchen aus den Kästen in leinene Säcke geschüttet, in jedem derselben 10,050 Stück, wovon 50 zur Probe durch den Schuß.

Alle Banken zur Anfertigung der leeren Hütchen und die hydraulischen Pressen werden durch eine Dampfmaschine von mittlerem Druck von 6–8 Kräften in Bewegung gesetzt; alle übrigen Apparate von Menschen gehandhabt.

Das Gewicht von 1000 vollständig fertigen Zündhütchen beträgt gegen 1 Pfd. 52 Sol. (1 Pfd. $11\frac{1}{2}$ Lotb).

Abnahme der Zündhütchen.

Die Abnahme der Zündhütchen geschieht durch eine besondere Commission, die aus einem Stabsoffizier als Vorsitzender, dem Gehülften des Chefs der Anstalt und einem Offizier des Laboratoriums oder Depots, in das die Zündhütchen nach der Abnahme zunächst abgeliefert werden sollen, besteht. Die Zündhütchen werden in der Zahl von 1–5 Millionen zur Abnahme gestellt, in leinenen Säcken von je 10,050 Stück. Zuerst werden sie äußerlich oberflächlich nachgesehen und auf Zählbrettern zu je 1000 Stück nachgezählt. Zeigen sich dabei einige Hütchen ungenügend, so werden sie durch andere ersetzt. Darauf werden aus jedem Sack willkürlich 150 Stück herausgenommen, sorgfältig auf einem besondern Zählbrett hinsichtlich der Füllung und Lackirung untersucht, wobei kein Austrangiren zugelassen wird und durch Schütteln in einem Kasten geprobt, wobei höchstens 1 Hütchen beschädigt werden darf. Die darauf folgende Probe besteht in der Untersuchung der Abmessungen der Hütchen durch Leeren mit größern und kleinern Grenzen und auf Zündkästen, von denen die Hütchen bei verschiedenen Gewehrgriffen nicht herabfallen dürfen. Zur Untersuchung der Entzündlichkeit werden folgende Proben angestellt:

Aus jedem Sack werden 50 Hütchen verfeuert, 20 in trockenem Zustande mit Pistolen bei einer Stärke der Schlagfeder von $8\frac{1}{2}$ Pfd. (7 Pfd. 14 Lotb.), 20 in feuchtem Zustande, nachdem sie eine Stunde im Wasser gelegen haben, ebenfalls auf Pistolen bei einer Stärke der Schlagfeder von 11 Pfd. (9 Pfd. 20 Lotb.). Bei jeder dieser Proben darf nicht mehr als ein Versager sein. Zur Bestimmung der Dauer-

haftigkeit des Kupferhütchens werden 5 bei einer Stärke der Schlagfeder von 20 Pfd. ($17\frac{1}{2}$ Pfd.) abgefeuert, wobei keins versagen darf. Zur Untersuchung der Kraft des Strahles des entzündeten Hütchens werden 5 unter einer Kamme durch den Schlag eines Blockes von $1\frac{1}{2}$ Pfd. (1 Pfd. 10 Lth) aus einer Höhe von 2' ($1,94'$) abgefeuert. Der Feuerstrahl muß dabei eine kleine Quantität $\frac{1}{8}$ Solot. ($\frac{7}{8}$ Quentchen) Gewehrpulver, in Schreibpapier gewickelt auf eine Entfernung von 5'' ($4,85''$) entzünden, wobei ebenfalls kein Versager vorkommen darf. Erweisen sich bei irgend einer Probe die aus den Säcken genommenen Zündhütchen als ungenügend, so wird der ganze Sack verworfen und der Fabrik zurück gegeben, die übrigens nach gehöriger Untersuchung und Aussonderung der unbrauchbaren die übrigen wieder zur Abnahme stellen darf. Die Zündhütchen, die die Probe bestanden, werden in Säcken zu 10,000 Stück unter dem Siegel der Abnahme-Commission, mit Angabe der Zeit der Abnahme, in besondere Kästen verpackt und zur Aufbewahrung und Herausgabe an die Truppen in ein Laboratorium oder Depot geführt. Dieses hat dieselben ohne weitere Prüfung anzunehmen, da der Abnahme-Commission ja ein Offizier des Laboratoriums oder Depots zugeheilt war.

Aufbewahrung, Transport und Herausgabe der Zündhütchen
an die Truppen.

Die Aufbewahrung. Die von der Commission abgenommenen Säcke mit den Zündhütchen werden bis zur Abgabe an die Truppen in den Laboratorien oder Depots in hölzernen, innen mit Filz beschlagenen Kästen an einem trockenen Orte aufbewahrt. Werden die Zündhütchen lange Zeit aufbewahrt, so muß man sie, um sich von ihrer Brauchbarkeit zu überzeugen, alle drei Jahre hinsichtlich ihrer Entzündlichkeit mit dem gewöhnlichen Soldatengewehr bei einer Kraft der Schlagfeder von 14—17 Pfd. ($12\frac{1}{4}$ — $14\frac{1}{2}$ Pfd.) untersuchen. Dazu nimmt man von je 1000 Stück eins, versagt dies, d. h. geht es auf den zweiten Schlag des Hahnes nicht los, so wird die Probe wiederholt und aus den betreffenden Säcken noch ein Mal eine gleiche Zahl Hütchen wie das erste Mal genommen. Hierbei darf nun kein Versager vorkommen. Ist dies doch der Fall, so werden die betref-

fenden Säcke zu ihrer genauern Untersuchung bei Seite gelegt. Nach dem Allerhöchsten Befehl ist es dem Inspecteur der gesammten Artillerie gestattet, von Zeit zu Zeit Stabsoffiziere oder Adjutanten zur Untersuchung der Zündhütchen an Ort und Stelle, in den mobilen und stehenden Parks abzuschicken, wobei diese Offiziere eine gewisse Anzahl Zündhütchen in St. Petersburg zur Untersuchung abzuliefern haben.

Der Transport und die Herausgabe der Zündhütchen an die Truppen findet in Säcken, oder, wenn die Hütchen mit den fertigen scharfen Patronen verabfolgt werden, in Papierhüllen zu je 12 Zündhütchen, die zu 4 in Packete gebunden sind, statt. (Auf 10 Patronen wird eine Hülle veranschlagt.) Zum Transport werden die Säcke mit den Zündhütchen in hölzerne Kästen gepackt, die innen mit Filz ausgekleidet und außen mit Matten umwickelt sind und mit Berg verpackt. Zum Transport der Zündhütchen in Hüllen und Packeten werden sie ebenfalls in hölzerne Kästen gepackt, die vollständig den Patronenkästen der Parks ähnlich, nur innen mit Filz bekleidet und mit Matten umwunden sind. In einem solchen Kasten gehen 725 Packete mit 2900 Hüllen und 34,800 Zündhütchen; in diesen Kästen werden die Zündhütchen in den mobilen Reserveparks aufbewahrt und transportirt. Die Truppen haben bei dem Empfang der Zündhütchen aus den Depots, sie hinsichtlich ihrer Entzündlichkeit ganz ebenso zu prüfen, wie dies in den Depots bei der Aufbewahrung geschieht, mit dem einzigen Unterschied, daß zur Probe von jedem Tausend 2 Zündhütchen genommen werden, wenn sie in Säcken sind. Sind sie aber in Hüllen, so wird folgende Zahl zur Probe genommen:

Bei 1000 und weniger Packeten aus je 100 eine Hülle und aus jeder derselben 1 Zündhütchen.

Bei 1001 — 3000 Packeten werden 14 Hüllen oder 168 Zündhütchen genommen.

Bei 3001 — 5000 Packeten werden 16 Hüllen oder 192 Zündhütchen genommen.

Bei 5001 — 7000 Packeten werden 18 Hüllen oder 216 Zündhütchen genommen.

Bei 7001 — 10000 Packeten werden 20 Hüllen oder 240 Zündhütchen genommen.

Bei 10001 — 15000 Paketen werden 25 Hülsen oder 300 Zündhütchen genommen.

Bei 15001 — 20000 Paketen werden 30 Hülsen oder 360 Zündhütchen genommen.

Sind mehr als 20000 Pakete zu prüfen, so wird die Probe der übrigen Zahl Pakete mit der gleichen Zahl Pakete vorgenommen, wie vorher, angenommen.

Die zur Probe benutzten Zündhütchen werden aus den Depots bis zur vollen, für die Säcke und Hülsen angelegten Zahl ergänzt.

Anfertigung der Hülsen und Pakete zum Verpacken der Zündhütchen.

Zum Verpacken der Zündhütchen in Hülsen wird Papier von derselben Güte, wie für die scharfen Patronen angewendet. Die Bogen desselben sollen nicht unter 17" (16,51") lang und 13" (12,62") breit sein. Die Hülse wird aus 2 Stücken Papier gerollt, von denen das eine, nach innen kommende $42\frac{1}{2}$ " (49,51") lang und $18\frac{1}{2}$ " (21,55") breit ist, während das zu dem äußern Theil benutzte bei gleicher Länge eine Breite von $32\frac{1}{2}$ " (37,86") hat. Solcher Blätter werden aus einem Bogen 28 resp. 16 Stück gewonnen.

Der Binder hat eine Länge von $9\frac{1}{4}$ " (9,22") und ist durch eine Querslinie in 2 Theile getheilt. Der, auf den das Papier gewickelt wird, hat einen Durchmesser von $6\frac{1}{2}$ " (7,57") am Ende und 7" (8,16") an der Querslinie, und ist $4'' 7'''$ (54,76") lang; der andere Theil des Binders ist mit dem ersten in gleicher Höhe abgedreht.

Die mit dem Zündhütchen gefüllten Hülsen werden durch den schon bei dem Zukneifen der Plazpatronen beschriebenen Parkscluß geschlossen, zu 4 in Pakete vereint und mit einem Stück Papier von $7\frac{1}{4}$ " (7,04") Länge und $3\frac{1}{4}$ " (3,40") Breite umwickelt. Die Enden dieses Papiers werden kreuzförmig umgeschlagen und das Paket über Kreuz mit Bindfaden gebunden. Aus einem Bogen Papier gewinnt man 10 Blatt Papier von den obigen Abmessungen zum Einwickeln.

Zur Anfertigung von 10000 Hülsen an einem Tage und zur Verpackung von 120000 Zündhütchen in ihnen sind erforderlich:

	Ruffsch.	Preussisch.
Schreibpapier Nr. 1 mit Abgang	1060	Bogen.
Stücke	7 Pfd. 48 Sol.	9 Pfd. 18 Sch.
Papier Nr. 2 zum Einwickeln von		
2500 Paketen incl. Abgang	260	Bogen.
Bindsfaden	6 Pfd. 64 Sol.	5 Pfd. 26 1/2 Sch.

Laboratorienarbeiter:

- Zum Schneiden des Papiers,
- Kolliren und Kleben der Hüllen 40 Mann.
- Zum Einpacken der Zündhütchen,
- Zufneifen der Hüllen und Ein-
- wickeln der Pakete 30 "

(Fortsetzung folgt.)



XV.

Militair-Wissenswerthes aus Italien.**Zweite Abtheilung.****Die Festungen des Piemont und Italiens.**

Nach den italienischen Quellen Mariano d'Alcala's u. A. bearbeitet

von

A. v. C.

(Fortsetzung.)

IX.

E s e l l o n . *)

Die Lage der Forts dieser Bergfestung ist eine in der That bewundernswerthe, sowohl was die sie umgebende Terraingestaltung, als auch ihre Vertheidigungsfähigkeit betrifft.

Gegen Norden erblicken wir die hohen Schneeberge, welche die Maurienne von der Tarentaise trennen, gegen Süden erhebt sich eine andere gleichsam mit der vorigen parallel laufende Gebirgskette, welche gegen Osten hin durch den Mont Genis sich mit der Ersteren verbindet. Zwischen beiden Bergketten nun liegt der Engpaß, der sich von Fels zu Fels gleichsam nach der Savoyer Straße zieht und hier sich in furchtbaren Abgründen endet, indem die Arc sich von einer Höhe von 600 Fuß herab stürzt. Diese Felschlucht wurde zur Anlage der Festung von Esellon benutzt.

*) Obschon durch den Cessionsvertrag von Savoyen diese Festung an Frankreich fiel, so glauben wir doch, sie hier besprechen, und gerade aus diesem Grunde ausführlicher besprechen zu müssen.

Der Hauptzweck dieser Felsen-Festung ist (gewesen), den Mont Cenls-Paß zu schließen, der hier ungemeine Vortheile für die Vertheidiger, jedoch keine für den Angreifer bietet.

Sobald man überhaupt auf der Höhe des Straßen-Forts angekommen ist, macht die Straße eine bedeutende Wendung und wird von den vier Feuerlinien des Hauptforts bestrichen, indessen die anderen Forts gleichsam ein Stagenfeuer bieten. Außerdem ist noch am Wendepunkte selbst ein steiler Abhang, den man auf einer Brücke überschreiten muß. Dies ist jedoch eine Zugbrücke, welche von einer Redoute vertheidigt wird, und zwar würde der Feind hier, wenn er dem Abgrunde nahe kommt auf Pistolenschußweite den Schießscharten der Redoute sich nähern müssen und er wäre unter diesen Verhältnissen gezwungen, eine Brücke zu schlagen.

Zu den obgenannten Werken müssen noch drei andere kasselförmig erbaute Forts gezählt werden, welche das Modane-Thal und die Straße auf eine Meile weit beherrschen und bestreichen.

Aus dieser kurzen Darstellung mag man sich einen Begriff machen von der Bedeutung der Festungswerke von Lesellon und deren Lage. Es ist unmöglich, daß der Feind diese Straße umgeht; um jedoch die Straße passiren zu können, muß er entweder diese Forts wegnehmen oder zerstören. Es ist kaum eine Möglichkeit vorhanden, diese besetzte Position von der Straße und dem Modane-Thale aus zu beschließen, wenn auch eine Art Bergabsatz bei der Straße die Aufstellung von Kanonen gestattet; denn von dem mehr als 800 Metres von der Festung entfernten Punkte könnte man höchstens die Besatzung belästigen, ohne Bresche zu schließen oder irgend großen Schaden anzurichten. Auch würde man sich unter dem Feuer der Festung befinden, das jedenfalls wirksam genug wäre. Es bleibt deshalb nur noch ein kleiner Fußweg, der von dem oberen Thalabhange über Avrieux gegen das Fort Carlo Felice geht; allein hier könnte der Angreifer nur mit Infanterie und nicht mit Geschütz vorrücken und würde außerdem noch das Feuer dieses Forts selbst und der Hauptforts auszuhalten haben.

Freilich giebt es Leute, welche glauben, daß die Festung von hinten, entweder vom Bardomeche-Thale, das bei Bramans endet, oder von dem Tarentaise-Gebirge angegriffen werden könnte, da diese

Letzteren sich bei Termignone und Lans-de-Bourg etwas senken. Diese beiden Orte befinden sich in der That im Rücken der Festung, allein die Wege dahin sind so schwieriger Natur, daß sie höchstens für ganz kleine Gebirgsgeschütze passirbar wären und auch höchstens während 4 Monaten des Jahres.

Würde der Feind mit bedeutender Truppenzahl diese Wege passiren wollen, so wäre es ihm jedenfalls kaum möglich, hier Lebensmittel zu finden und nach ungeheuren Mühsalen im Thale angekommen, müßte er erwarten, von frischen Truppen und Geschützfeuer begrüßt zu werden, einem noch weit bedenklicheren Rückzuge über das Gebirge ausgesetzt, d. h. einer fast sicheren Vernichtung.

Die einzige Position, von welcher aus die Festung beschossen werden könnte, ist ein Hochplateau auf dem Gebirge gegen Süden, das das Hauptfort und das Fort Carlo Felice dominirt. Auf diese Hochebene gelangt der Feind, indem er von Modane aus einen Weg einschlägt, der nicht unter dem Schußbereiche der Festung steht. Allein es dürften sich auch hier mannichfaltige Schwierigkeiten darbieten, indem man im Kriegsfall den Weg durch einen Wall sperren und mit Berggeschützen vertheidigen würde, während man ihn durch einen Fußweg mit der Redoute zu verbinden sucht und den von Modane dahin führenden Fußweg zerstört. Und selbst auch angenommen, daß der Feind sich dieser Position bemächtigt, eine Belagerungsbatterie hier aufrichtet, um die beiden benannten Forts zu beschießen, so wäre der Schaden nicht sehr groß: man würde wohl die Garnison, nicht aber die Festungsmauern beschädigen können, indessen man von der Festung aus die Mörserbatterien wirksam spielen ließe und die Pinienwaldung, welche diese Position deckt und umgibt, in Brand steckte. Wenn wir auch annehmen, daß der Paß auf irgend eine Weise forciert würde und der Feind auf der Höhe von Aussois mit seiner Artillerie sich aufstellte, um das Fort in der Flanke zu fassen, so würde das neue Fort Carlo Alberto, das mit dem Fort Maria Cristina, durch Erdwerke in Verbindung steht, diesem Feinde noch die Spitze bieten.

Die Lage des Forts Carlo Alberto ist eine vorzügliche und die Erdwerke bilden in Verbindung mit den anderen Forts ein verschanztes Lager, das bis zu 4000 Mann zu fassen im Stande ist.

Die Höhe von Aussois ist die einzige, von welcher eine Beschießung der Festung auf regelrechte Weise mit Tranchee-Batterien möglich ist, allein die Hauptschwierigkeit ist die, mit Belagerungsgeschütz dahin zu gelangen, denn von der Seite des Abhanges bei Modane scheint es vollkommen unmöglich, daß der Feind beim Verlassen dieses kleinen Ortes unter dem Feuer der Festung operire und die senkrecht abfallenden Gebirgswände gegen Norden lassen die Anlage einer Straße für schwere Geschütze unter Bourget nicht zu, das Gleiche gilt auch von allen Thälern und Bergen gegen Bardonneche und die Tarentaise zu.

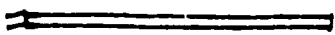
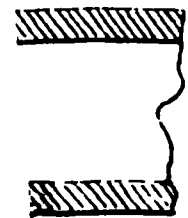
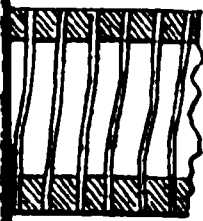
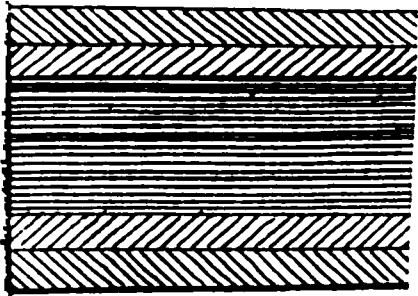
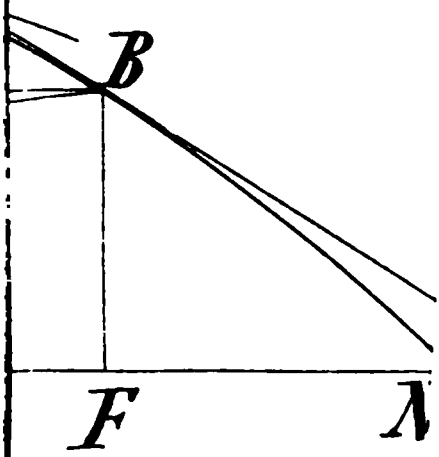
Nur bei Nacht oder bei dichtem Nebel ist ein Vordringen und eine Erstürmung der an vielen Punkten ziemlich zugänglichen Bastionen möglich. Allein ein vorsichtiger Festungs-Commandant, der seine Lage kennt, wird sich nicht so leicht durch einen solchen Handstreich überraschen lassen.

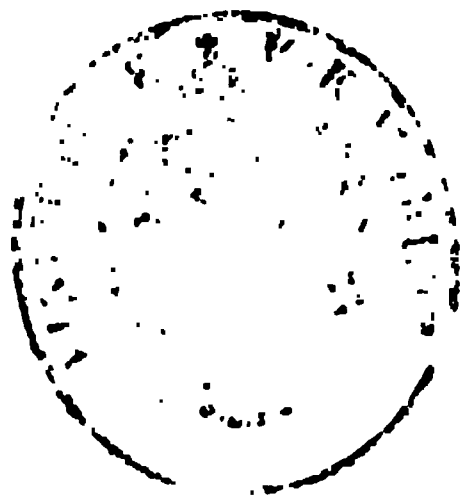
Aus dieser Vorstellung ist an und für sich schon ersichtlich, welchen Fehler die piemontessische Regierung beging, auch diese Festung an Frankreich abzuliefern. (Fortf. folgt.)

3 1 1 2 1 1

- X. Bericht zur Ausführung der ... 300
 - XI. ... 301
 - XII. ... 302
 - XIII. ... 303
 - XIV. ... 304
 - XV. ... 305
-









Stanford University Libraries

3 6105 013 151 878

u
3

↖
v.

**Stanford University Libraries
Stanford, California**

Return this book on or before date due.

--	--	--

