

PAUL ADAM NACHFOLGER  
KARL LION  
KUNSTBUCHBINDEREI  
DÜSSELDORF





021

da 9/11/11

S y s t e m  
der  
Brandraketen

nach  
Congreve und Andern.

Von

D. J. G. v. Hoyer,

Königl. Preuß. General-Major und Mitgl. der Königl.  
Schwedischen Akademie der Militär-Wissenschaften.

---

Mit einem Anhange  
über Perkins Dampfgeschütze.

---

Mit drei Kupfern.

---

Leipzig, 1827.  
In Baumgärtners Buchhandlung.

Ah

S y s t e m  
der  
B r a n d r a f e t e n

nach  
Congreve und Andern.

Von

D. J. G. v. Hoyer,  
Königl. Preuss. General-Major und Mitgl. der Königl.  
Schwedischen Akademie der Militär-Wissenschaften.

---

Mit einem Anhange  
über Perkins Dampfgeschütze.

---

Mit zwei Kupfern.

---

Leipzig, 1827.

In Baumgärtners Buchhandlung.



## Vorrede.

Obgleich die Brandraketen schon fast bei allen europäischen Armeen bekannt — zum Theil selbst eingeführt sind, hat sich doch bis jetzt noch kein Schriftsteller mit diesem, in vieler Hinsicht wichtigen Kunstfeuer beschäftigt, denn Congreve's Abhandlung ist mehr ein Panegyricus derselben, oder ein kaufmännisches Aushängeschild der von ihm fabricirten Raketen.

Ich glaubte daher mir den Dank der Kunstverwandten zu verdienen, wenn ich Bemerkungen über die Verfertigung und über den angemessenen Gebrauch eines Geschosses niederschreibe, das gewiß in dem nächsten Kriege eine wichtige Rolle spielen, wenn auch nicht das bisher gewöhnliche Feldgeschütz ganz verdrängen wird, wie sich der General Congreve, zum Besten seiner Raketenfabrik, zu schmeicheln scheint. Versuche anzustellen, haben mir zwar meine Verhältnisse nicht erlaubt, jedoch mit der Verfertigung der Kunstfeuer überhaupt genau bekannt, durfte ich über manche Gegenstände richtiger zu entscheiden hoffen, als der französische

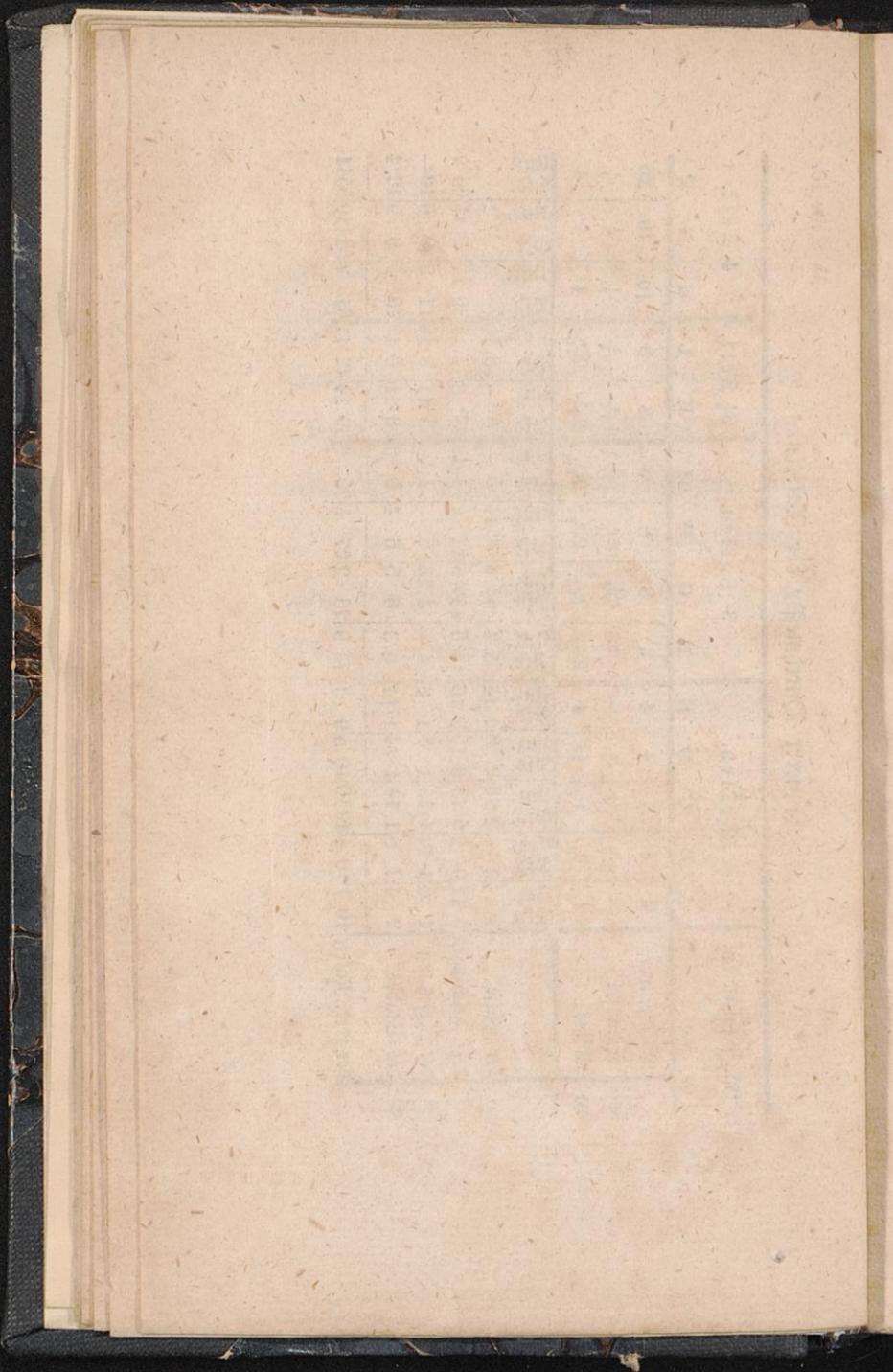
Fregatten-Capitain Montgery, dessen  
Abhandlung von den Kriegs-Ka-  
keten, Paris 1825, 8. mir erst nach  
Beendigung meiner Arbeit in die Hände  
kam, so daß ich sie nur eben noch zu ei-  
nigen Zusätzen benutzen konnte.

Dem dringenden Wunsche der Ver-  
lags-handlung nachgebend, habe ich einige  
Bemerkungen über Perkins Dampfge-  
schütze hinzugefügt, von denen jedoch bis  
jetzt noch zu wenig bekannt ist, um mit  
Sicherheit über sie entscheiden zu können.  
Hiezu wird es noch sehr sorgfältiger Un-  
tersuchungen und genauer Bestimmungen  
der Kraft der Dämpfe bedürfen; bis da-

hin kann man nur aus den erschienenen englischen und amerikanischen Zeitschriften ihre wahrscheinliche Beschaffenheit angeben, und von ihrem möglichen Gebrauche sprechen. Die Erfahrung hat vielfach gelehret, daß im Kriege sich nicht alle neuen Erfindungen so nützlich erweisen, als sie wohl auf dem ersten Blick zu sein scheinen.

Der Verfasser.





S y s t e m  
der  
B r a n d r a f e t e n.

---

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is faint and difficult to decipher but appears to be arranged in several lines.

I.

Geschichte und Beschaffenheit.

---

Wenn auch Herr von Montgery (Traité des fusées de guerre, nommés autrefois rochettes. 8. Paris 1825.) zu weit gehet, die Brandraketen schon dem Albertus Magnus bekannt zu glauben; so ist es wohl unbezweifelt, daß man schon im vierzehnten Jahrhunderte ein steigendes Feuer kannte und auch zum Kriegsgebrauch anwändte, dessen Hülfe Roquet benannt ward, \*) bei den

12

---

\*) Die ältern Geschichtschreiber reden wohl immer nur von Schwärmern ohne Bohrung und ohne Stab, durch welche beide allein die Rakete constituirt wird. Von welcher Beschaffenheit übrigens die Kunstfeuer unter dem Namen rochetta waren, womit die Paduaner die Stadt Mesire und

Epaniern aber Cohete hieß. Unter jenem Namen soll ihre Verfertigung in einem alten französischen Manuscripte des funfzehnten Jahrhunderts beschrieben sein, wenn nicht vielleicht eine Art Bränder oder Feuerlanzen damit bezeichnet wird, die einen heftigen und starken Stral von sich geben; und deren sich nach Furtembachs Zeugniß (*Architectura navalis* fol. 1629) besonders die Türken zur See häufig bedienten. Unbezwweifelt ist: daß Hyder Aly's Truppen in Ostindien, während des Krieges mit den Engländern 1780, wirkliche Brandraketen mit eisernen Hülßen, 6 bis 12 Pfund schwer, und mit 8 Fuß langen Stäben von Bambusrohr gebrauchten, um die feindlichen Elephanten und die feuerscheuen indischen Pferde in Unordnung zu bringen. Auf ebenem Boden

---

die Venezianer den Thurm delle Bebbe, in dem Kriege mit den Genuesern, 1380., anzündeten? (*Murator. scriptor. rer. Italicarum. T. XVII. p. 397.*) läßt sich wohl schwer mit Zuverlässigkeit bestimmen.

wurden sie horizontal, in Sümpfen und Buschwerk aber in einen Bogen geworfen. Besonders bei der Vertheidigung von Seringapatnam 1799. thaten sie den Engländern vielen Schaden. Sei es nun, daß der bekannte Feuerwerker Ruggieri in Frankreich von dieser Anwendung der Raketen gehört hatte, oder daß er selbst darauf gefallen war, sie für den Kriegsgebrauch einzurichten; er stellte mit einem gewissen Montjori im Jahre 1760. Versuche mit Raketen an, die theils Brandzeug, theils Granaten als Versegung hatten. Im Jahre 1791. verband sich der Ingenieur Belair mit ihm für denselben Zweck, und er verfertigte 1798. für einen Kaper zu Bourdeaux zündende Raketen, mit denen die Versuche sehr befriedigend ausfielen, und mehrere wissenschaftliche Offiziere, wie die Generale Eblé, Lariboissière und Marescot, bewogen: die Anwendung dieses Kunstfeuers zu empfehlen. Sie fanden jedoch kein Gehör; wohl

vorzüglich deshalb, weil alle ältere Artilleristen sich gegen die neue Erfindung erklärten, bis, in der Folge, die auffallenden Wirkungen derselben zu laut für sie sprachen.

Der durch viele Erfindungen und Unternehmungen genug bekannte General William Congreve hatte nemlich die Brandraketen nach England gebracht und 1805 daselbst in Beisein der Minister und Artillerie-Generale Versuche damit angestellt, zufolge derselben sie in größerer Anzahl gefertigt, und zuerst gegen die Häfen von Boulogne und Bliessingen gebraucht wurden, wo sie jedoch keine bedeutende Wirkung hatten, denn durch abgeschossene 200 Raketen kamen in Boulogne nur drei Häuser in Brand. Die französischen Matrosen brachen sie mit Handspeichen los, wenn sie fest saßen, und warfen sie spottend ins Meer; oder sie löschten das, aus den Brandlöchern hervor strömende Feuer mit nassem Sande aus. Bei weitem bessere Wirkung thaten sie bekannlich 1807 gegen Kop:

penhagen; wo durch sie ein bedeutender Theil der schönen Stadt, mit den Seemagazinen, niederbrannte. Es sollen jedoch, nach einigen Nachrichten, von den Engländern 40000 Raketen gegen diese Stadt geworfen worden sein. Die von starkem Eisenblech gefertigte Hülse der letzten hatte  $3\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser, und  $40\frac{1}{2}$  Zoll Länge, ( $11\frac{4}{7}$  Kaliber). Der Stab war 16 Fuß lang, und ward bei dem Gebrauch durch 2, an der eisernen Hülse befindliche Dullen geschoben, oben aber in einem kupfernen Ringe festgeschraubt. Seit dieser Zeit findet man den Gebrauch der Brandraketen von verschiedener Größe und Schwere bei allen Unternehmungen der Engländer wieder.

Im Jahr 1813 veränderte Sie Congreve die Form der Raketen, um ihnen eine schnellere Bewegung zu geben, und ließ sie rückwärts nach der Mündung kugelförmig ablaufen. Auf diese Weise hatte die zwei und dreißig pfündige Rakete nun oben, in

ihrem größten Durchmesser 6, 4 Zoll, am Kopfe hingegen nicht mehr als  $4\frac{1}{2}$  Zoll. Sie enthielten zugleich in der Brandbüchse eine verschiedene Menge geschmolzenen Zeug, oder Kartetschkugeln; die 32pfündige von 8 bis 18 Pfund. Die eigentliche Rakete behielt jedoch ihre Größe unverändert, welches nothwendig Einfluß auf ihre Flugweite haben mußte, denn die schwerern Raketen konnten unmöglich so weit gehen, als die leichteren des nämlichen Kalibers; welches auch die mit ihnen angestellten Versuche bestätigt haben, wo die 32pfündige Rakete

	Yards	Schritte
bei 8 Pf. schwerer Besetzung	3000	oder 3430
— 12 — — —	2500	— 2755
— 18 — — —	2000	— 2285

Flugweite hatten. Der General Congreve brachte auch wohl, anstatt der Brandbüchse, verschiedene andere Projectilen: eine Granate, eine Scharpnellkugel \*) oder eine, ebenfalls

\*) Dies sind bei den Engländern gebräuchliche concentrische Hohlkugeln, welche neben der gewöhn-

mit einer Sprengladung versehene Kartetschbüchse, oder eine Lichtkugel auf den Raketen an; die Lichtkugel mit einem Fallschirm versehen, um sie im Herabfallen aufzuhalten, und die Gegend umher desto besser zu beleuchten. Die späteren Verbesserungen der Englischen Raketen werden weiter unten erwähnt werden.

In den übrigen Europäischen Ländern war man mittelwelse auf diese Erfindung aufmerksam geworden und hatte sie mit mehr oder weniger Erfolg nachgeahmet. 1809 hatte man in einem englischen, bei dem Angriff der französischen Flotte vor der Insel Niz gestrandeten Brandier mehrere Congrevische Raketen gefunden, die von den Ingenieur-Obersten Necicourt nach Paris gesendet, daselbst aber von dem Physiker d'Arceet chemisch untersucht, von zwei dazu comman-

lichen Sprengladung noch ein Anzahl bleierner Kartetschflugel enthalten, die sie bei dem Krepiren umherstreuen. Die in Frankreich mit diesen Projectilen angestellten Versuche sind nicht günstig ausgefallen.

birten Artillerie-Capitains Morton und Bourrée nachgemacht und in den Jahren 1810 und 1815 durch zu Vincennes angestellte Versuche geprüft wurden. Sie hatten  $3\frac{3}{8}$  Engl. Fosse im Durchmesser, waren zylindrisch  $3\frac{1}{4}$  Fuß lang, und wogen etwas über 20 Pfund. Der Satz bestand nach d'Arcets Zergliederung aus

53,70 Salpeter

20,93 Kohlen

11,37 Schwefel

14 Wasser

---

100

Nach dem Muster dieser Raketen wurden ähnliche von 18 Linien, 2 Zoll,  $3\frac{1}{2}$  Zoll und 4 Zoll gefertigt, wovon die letztern mit dem Stabe 55 Pfund wogen und eine weit geringere Flugweite hatten, als die von kleinerem Kaliber, die bis auf 1500 Toisen getrieben wurden, während jene nur 700 Toisen weit gingen. Ihre Dimensionen waren:

Im Jahre 1811 wurden 2000 Brandraketen in Toulon verfertigt; andere, zu Sevilla von besserem Salpeter gemachte hatten viel leichtere Hülse und gingen bis beinahe auf 5300 Schritt. Der bekannte Luftschiffer Garma in schlug 1814 vor, an dem vorderen Theile der Rakete ein Gewicht anzuhängen, um ihr eine parabolische Flugbahn und die ungeheure Flugweite von 11000 Schritten zu geben. Weil dies jedoch aller Theorie widerspricht, da das Gewicht vielmehr die Rakete gegen den Erdboden herab zu ziehen strebt, und dadurch nothwendig die Flugweite verringert; ward kein Versuch damit angestellt. Eine andere Rakete sollte dicht am Erdboden hinstreifen, und hatte zu dem Ende an der Brandbüchse zwei schräge Leisten, vermittelst derer sie über die vorhandenen Steine und Erdhügel hinweg hüpfen sollte. Allein es war zu erwarten, daß die Rakete sich sehr bald übersflürzen und vielleicht gegen den Punkt zurück kommen würde, von dem sie ausgegangen wäre.

Der wesentliche Antheil, welchen die Brandraketen an der Zerstörung von Kopenhagen hatten, machte die Dänische Regierung auf diese Kunstfeuer aufmerksam, und man trug dem Capitaine und Adjutanten Schumacher \*), einem in jeder Hinsicht verdienten Offizier, 1811 die Verfertigung derselben in dem dazu bestimmten Laboratorio der Citadelle einer Insel des Categats auf. Ein Theil der Arbeiter waren Sträflinge, zu denen man einige freie Arbeiter hinzu fügte, die aber alle nur ihre bestimm-

---

\*) Dieser Offizier, der die Kenntnisse des Artilleristen und Ingenieurs vereinte, starb vor drei Jahren. Er hatte neben der hier erwähnten Verfertigung der Raketen sich viele Verdienste um das Seewesen erworben, und wesentliche Verbesserungen bei dem Bau und Takelage der Schiffe, bei der Gestalt der Stückpforten so wie in Absicht des Signalisirens gemacht. Ob er gleich eine ausgezeichnete Herzensgüte und ein einnehmendes Betragen besaß, hatte er doch bei der Dänischen Artillerie und Marine viele Feinde, die es ihm nicht vergeben konnten, daß sie von ihm lernen oder wohl zum Theil unter seinem Befehl stehen sollten. — Die bekannte Folge des überall geschäftigen Kunstneides!

ten Einrichtungen hatten, so daß keiner vollständig mit dem ganzen Verfahren bekannt ward. Die Größe sowohl als die Länge und Durchmesser der Raketen gab Schumacher aus dem Gedächtniß an; so daß nichts Schriftliches in unrechte Hände kommen konnte. Nur ein französischer Offizier, Herr von Brulard, der 1813 vermittelst einer Uebereinkunft beider Regierungen von Hamburg abgeschickt ward, sich von der Verfertigung der Brandraketen zu unterrichten, bekam von Schumachern die erforderlichen Notizen, und sah einige, mit  $3\frac{1}{2}$  zölligen Raketen angestellte Versuche, wozu 4 Mann von einem Schiffe abgeschickt wurden, denn der Capitain Schumacher befehligte ein Geschwader an der Küste von Seeland, und hatte auf jedem Schiffe einen Offizier und einige Mann, die eigends für den Dienst der Raketen angelernt waren, jedoch die Verfertigung derselben nicht kannten. Die Projectionswinkel waren:

- 54 Grad für die Brandrakete  
22 — — — Rakete mit Haubitzen Granaten  
24 — — — — — Handgranaten in  
Beuteln  
28 — — — — — Kartetschbüchsen.

Herr von Brulard war erstaunt über die große Genauigkeit dieser Raketen, an die er vorher nie geglaubt hatte. Sobald er nach Hamburg zurück kam, mußte er nach dem Muster der mitgebrachten drei Raketen verfertigen lassen, mit denen man am 10. Januar 1814 im Weisem des Marschalls Davoust einen Versuch anstellte, der auch ziemlich befriedigend ausfiel, so daß der Marschall sogleich die Verfertigung einer Anzahl Raketen von nachfolgenden Arten befahl.

Rakete.	3 höltige	3 öltige		
	6½ Kal. lang	7½ Kal. lang	6½ Kal. lang	5½ Kal. lang
Gewicht der Rakete	12½ Pf.	12½ Pf.	12½ Pf.	12½ Pf.
Gewicht der Beladung	Sechzehnpfündige Granate	13½ Pf.	—	—
	Ein Beutel mit fl. Granaten	13½ Pf.	—	—
	Kege! von Gußeisen m. Brandfah	—	8½ Pf.	—
	Zwölfpfündige Granate	—	—	6½ Pf.
	Wechne Kartetsbüchse mit Flintenkugeln	—	—	—
Länge des Sta- bes	12½ Fuß	12 Fuß	11 Fuß	10 Fuß

Die Hülsen dieser Raketen waren nicht gelbthet, sondern mit zwei Reihen Nägeln über einander geheftet, und oben mit einem geschmiedeten eisernen Deckel versehen. Zu dem Schlagen wurden drei verschiedene Säge angewendet, auß:

A.

Salpeter 3 Pfund — Unzen.

Schwefel — 5 —

Rohlen — 12½ —

	B.		C.
Salpeter	3 Pf. — Unz.		3 Pf. — Unz.
Schwefel	— 5 —		— 5 —
Kohlen	— $13\frac{1}{2}$ —		— $14\frac{1}{2}$ —

Von diesen kam der rascheste an die Mündung, alsdann der zweite B, der faule C machte zugleich die Zehrung mit aus. Auf die letztere ward eine Scheibe Doppelpapier und ein fester Vorschlag von Thon gesetzt; ein durch denselben gebohrtes Loch diente zur Mittheilung des Feuers, um die als Verletzung angebrachte Granate oder Kartetschbüchse durch die Ausladung fortzustößen. Als Brandkörper war entweder ein kugelförmiger Körper auf die Rakete gesetzt und vermittelst einer übergebundenen und verleimten Leinwand an die Hülse befestigt; oder es ward ein zugespizter Zylinder von Gußeisen über die letztere geschoben. Der Granatbagel war bei den Dänischen Raketen bloß mit einem Sack überzogen; Herr von Bruleau hingegen umschloß die 13 Granaten mit ei-

ner blechernen Kapsel in der eine Sprengladung angebracht war, durch welche jene 25 bis 30 Schritt weit hinweg getrieben wurden. Als sie nach und nach sprangen, warfen sie die Stücken auf 40 bis 55 Schritt umher, und bildeten dadurch einen Kreis von ohngefähr 140 Schritt im Durchmesser. Da Hamburg nicht belagert ward, fanden auch die Raketen keine Anwendung; sie wurden später in Toulouse nach und nach bei fruchtlosen Versuchen verbrannt.

Die Oesterreicher führten die Brandraketen 1815 ein, und hatten eine Batterie derselben bei der Belagerung von Hüningen, die jedoch nicht gebraucht ward. In dem Feldzuge gegen die Neapolitaner 1821 hingegen bediente man sich ihrer mit Erfolg in den Gefechten von Antrodoco, Monte Casino und San Germano. Sie werden 6 Meilen von Wien in Raketensdorf bei Neustadt unter Anleitung des Obersten Augustin verfertigt; es herrscht jedoch ein tiefes Geheimniß

darüber, so wie über die Versuche und Uebungen der für diesen Dienst errichteten vier Kompagnien Feuerwerker. Gewiß ist es, daß die Oesterreichischen Raketen viel genauere Richtung hatten, als die bei andern Armeen gefertigten; ja, daß sie vielleicht ihr Urbild, die Englischen selbst, darin übertreffen.

Bei der Preussischen Artillerie hat man schon längst ein ähnliches Kunstfeuer gekannt, denn der Sächsishe Oberste Geisler erzählt: (Nouv. curieuse und vollkommne Artillerie. Fol. Dresden 1718.), daß er im Jahre 1688. Raketen gesehen habe, auf denen eine große Granate befestigt war, mit der sie 50 bis 120 Pfund wogen. Sie hatten Hülsen von Holz mit Leinwand überleimt, und waren mit einem Satz von 9 Theil. Salpeter, 4 Theil. Schwef. und 3 Theil. Kohlen geschlagen. Man findet ihrer jedoch später nicht weiter erwähnt. Eben so wenig ist über die Versuche mit den Congrevischen Raketen (die der aus Sächsischen Diensten in die

Preussischen gekommene Major Dietrich  
verfertigt) etwas Näheres bekannt geworden.  
In Schweden hat man die Verfertigung und  
Verbesserung dieses Kunstfeuers dem Obersten  
Schröderstierna übertragen; in Sachsen,  
Pohlen und Rußland sind ähnliche Versuche  
gemacht worden. Selbst in Nordamerika hat  
man sich seit dem Frieden von 1815 mit ih-  
rer Verfertigung beschäftigt; hat aber die  
Bohrung mit Schraubengängen versehen, wo-  
durch der Stral in schräger Richtung heraus  
zu gehen genöthiget wird, und die Rakete  
eine drehende Bewegung um ihre Ase be-  
kommt. Man glaubt dadurch die Seitenab-  
weichungen zu verringern und eine genauere  
Richtung zu erhalten, besonders wenn die  
Raketen vermittlest einer Röhre abgeschossen  
werden. Im Jahre 1823 hat Joshua  
Blair aus Neu-Orleans, ein neues Ge-  
schosß unter dem Namen der American tor-  
pedos erfunden und der Regierung vorge-  
leget, daß ebenfalls nichts anders zu sein

scheint, als Raketen von ungeheurer Größe, die unter dem Wasser angezündet, im Stande sind, durch ihr Zerspringen den Raum jedes Schiffes zu öffnen. Die zur Prüfung dieser Erfindung niedergesetzte Comité bezeugte: daß ein Einziges Schiff mit solchen Torpedos (Zitterroggen) ausgerüstet, auf offener See allen Flotten der Welt die Spitze bieten könne.

Der genug bekannte Ali Pascha endlich war von den Engländern mit leichtem Geschütz und Congreveschen Raketen versorgt worden, womit er die Stadt Janina anzündete, als er genöthiget ward, sich in das Schloß zurückzuziehen. Neuerlich haben auch die nach London geschickten Griechen Dr. lando und Luriotis daselbst Brandraketen aufgekauft und nach Griechenland gesendet, wo sie wahrscheinlich bald in der Geschichte des dortigen Krieges Epoche machen werden.

---

II.

Verfertigung der Brandraketen.

a) Die Hülßen.

Es ist an sich gleichgültig, nach welchem Gewichte oder überhaupt auf welche Weise die Kaliber der Raketen bestimmt werden. Die alten Feuerwerker proportionirten ihre Raketenstöcke nach dem Gewichte einer Bleikugel von gleichem Durchmesser, wie die innere Weite des Stockes; die Kunstfeuer für Mörser und Haubizen aber wurden nach dem Durchmesser einer eben so großen Steinkugel benannt, wie es auch noch bei den meisten deutschen Artillerien geschieht, während die Franzosen, Spanier und Engländer sie nach Zollmaaß unterscheiden, wo denn die 5 $\frac{1}{2}$ zöllige mit der siebenpfündigen und die 6zöllige mit der zehnpfündigen Granate überein kommt. Die Englischen Brandraketen machen hier eine Ausnahme; sie werden nach dem Ge-

wichte einer, ihrem äussern Durchmesser gleicher eisernen Kugel bezeichnet, und in drei verschiedene Gattungen unterschieden, deren Erste alle Raketen über 42 Pfund begreift, die Zweite machen die zwischen 24 und 42 Pfund fallenden Kaliber, die Dritte aber, alle Raketen unter 18 Pfund. Ihre Durchmesser sind nach Englischem Maaße.

Kaliber in Pfunden	1	1 $\frac{3}{8}$ -2	3	6	12	18	24	32	42	64	74
Äusserer Durchmesser in Zollen	1,88	2-2,3	2 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	5,5,7	6	6,78	7,6	8	

Die Raketen, welche der General Congreve am häufigsten im Kriege bei Bombardements gebraucht hat, sind die 42pfündigen und 32pfündigen gewesen, für den Feldgebrauch waren jedoch blos zwölf, bis vier und zwanzigpfündige bestimmt. Die 8zölligen, die nicht über 300 Pfund wiegen, sind die größten, die man bis jetzt für den Kriegsgebrauch

gebrauch fertigget hat; es sollen jedoch in der frühern Zeit bei Luftfeuerwerken 11 und 12zöllige Raketen vorhanden gewesen sein. Der General hält es daher für möglich, eine weit größerer Art von 500 bis 2000 Pfund Schwere (14 Zoll im Durchmesser) bei Belagerungen auf 60 bis 100 Schritt gegen den Wall zu schießen, die in die stärksten Futtermauern eindringen, und sie durch ihren Stoß, verbunden mit ihrer Explosion sehr bald öffnen würden. \*) Es würde allerdings von großem Werthe sein, wenn man auf diese Weise das Heranföhren der schweren Kanonen ersparen könnte; Versuche sind jedoch wohl noch nicht darüber gemacht worden.

Die Länge der Hülßen war anfangs, wie

---

\*) Die Birmanen in Ostindien sollen, nach dem Tagebuche des Capitains Cox, Brandraketen von dem Gewichte mehrerer Centner fertigget; sie sollen sogar eine angefangen haben, die bestimmt war, 10500 Pfund Pulver zu fassen. Wenn man jedoch erwäget: daß eine solche Rakete 50 Zoll im Durchmesser und 12½ Fuß Höhe bekommen müßte; erscheint ein solcher ungeheurer Körper als nicht ausführbar und unwahrscheinlich!

bei den gewöhnlichen Steige-Raketen, von 8 bis 13 Kalibern; sie ward jedoch später auf 6 und endlich bis auf 3 Kaliber herab gesetzt. Man konnte nun einen kürzern Stab anwenden und erlangte dadurch mehr Genauigkeit des Fluges und einen leichtern Transport. Nach Dupin (Voyage dans la grande Bretagne; force militaire. 2de edition. 4. Paris 1825.) war die Länge der Englischen Raketen, die 1819 nach Ceylon geschickt und für sehr vorzüglich gehalten wurden folgende:

Zum Kugelschuß	Englischer Zoll	Kaliber
1 bis 2 pfündige	7	$3\frac{3}{4}$ $3\frac{1}{9}$
3 —	8	$3\frac{1}{11}$
6 —	9	$2\frac{4}{7}$
12 —	$10\frac{1}{4}$	$2\frac{5}{8}$
18 —	12	$2\frac{2}{3}$
24 —	13	$2\frac{8}{9}$
32 —	$15\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{12}$
42 —	18	$2\frac{3}{5}$
Mit Brandbüchsen.		
32pfündige	20	$3\frac{1}{3}$
42 od. vielmehr $44\frac{1}{2}$ pfünd.	22	$3\frac{2}{7}$
74 —	25	$3\frac{1}{8}$

Wenn jedoch kleinere Kugeln unter 1 Pfund angewendet werden sollen, würde eine Länge von 3 Kalibern nicht hinreichend sein, und eine zu kurze Bohrung geben. Man muß deshalb ihre Länge auf 4 bis 8 Kaliber setzen, nach Verhältniß des äußern Durchmessers. Man bekommt dadurch folgende Dimensionen:

Kaliber der Kugeln	Neß. ver Durchmesser in Engl. Zoll	Länge in Engl. Zoll	Länge in Kalibern
Nach Eisen- gewicht			
½ pfündig	1,49	7	$5\frac{1}{2}$ bis 6
12löthig	1,35	7	$5\frac{2}{5}$ — 6
8 —	1,89	7	6
2 —	0,94	6	$6\frac{2}{5}$
3 —	0,85	5,73	$6\frac{3}{4}$
Nach Blei- gewicht			
4löthig	0,81	5,56	$6\frac{7}{8}$
$2\frac{1}{2}$ —	0,70	5,5	7



Obgleich die Hülsen der größern Kaliber über 2 Pfund, von starkem Doppelblech oder sogenanntem Sturzblech verfertigt und mit Schlageloth gelöthet, oder besser, mit Nägeln vernietet werden; so ist dies doch bei den kleinern Kalibern nicht eben nöthig. Diese können aus gutem festen Papier, mit Kleister aufgewunden,  $\frac{1}{2}$  Kaliber in der Rundung stark gemacht und mit einer Brandbüchse von starkem Blech oder mit einer Bleikugel versehen werden. Man erlanget dadurch den doppelten Vortheil einer wohlfeilen Anschaffung und eines leichtern Transportes, ohne eben ihre Wirkung zu verringern. Und selbst die größten Kriegs-Kaketen müssen, ihres Ueberzuges von Blech ohnerachtet, dennoch eine schwache Hülse von Doppelpapier bekommen, weil außerdem — wenn sie eine längere Zeit aufbewahrt werden sollen — das Blech leicht rostet und den Treibefah verdirbt. Hölzerne Hülsen würden nicht zweckmäßig sein, weil sie selbst geringern

Widerstand leisten, als die papiernen, sobald sie nicht durch umgewickelte Schnüre verstärkt werden.

Man siehet leicht, daß die Stärke des Bleches der Hülse von der Kraft abhängt, womit das aus dem Treibfasse sich entwickelnde Gas sich auszudehnen und die Hülse zu zersprengen strebet. Zu den ein- bis sechspfündigen Raketen kann man sich ohne Bedenken des gewöhnlichen schwarzen Bleches, von 1 Linie Stärke, bedienen. Die größern Kalibern hingegen erfordern auch eine verhältnißmäßig stärkere Hülse von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Linien Stärke, auch wohl noch darüber, um das, der eigenen Bedienung gefährlich werdende Springen bei dem Zünden zu verhüten. Die geschmiedete eiserne Platte, welche den Deckel auf der Mündung macht, wird durch übergebogene und aufgenietete Einschnitte des Bleches festgehalten, damit sie mit der Hülse ein unzertrennliches Ganzes bildet. Das Brandloch wird  $\frac{1}{2}$ ; auch wohl

$\frac{1}{2}$  äußern Durchmesser weit gemacht, damit der Feuerstrahl einen ungehinderten Ausgang findet. Wenn jedoch nach der Congrevischen Verbesserung der Stab in der Mitte des Deckels eingeschraubt werden und 5 kleinere Brandlöcher um sich herum haben soll, können diese nur  $\frac{1}{6}$  Kaliber höchstens weit werden. Sie geben dann immer noch dem Feuer einen freien Ausgang, eben so gut, als ob das Eine Brandloch  $\frac{1}{2}$  äußern Durchmesser der Rakete weit wäre. Ist nemlich der letztere 4 Zoll, wird der Inhalt des Brandloches 21 Quadratlinien; jedes der 8 Linien weiten kleinen Brandlöcher aber hat 7 Quadratlinien, folglich ihre Summe 35 Quadratlinien. Da die neuen Englischen Raketen alle auf diese Art verfertigt sind; so läßt sich wohl erwarten, daß man Versuche darüber angestellt hat, um gegen das zu frühzeitige Springen der Raketen auf dem Boocke oder während des Fluges gesichert zu sein. Montgery (Traité des fusées de guerre

8. Paris 1824.) will deshalb seine Hülßen nicht nur aus starkem Blech verfertigen, sondern (die größern Kaliber zweimal, die kleinern aber nur einmal) noch mit flachen Eisenstäben umwinden, und sie nachher in flüssiges Zinn tauchen, damit dieses dazwischen eindringt, und die Hülße sowohl als die Eisenstäbe zusammen löthet. Ein solches Verfahren würde jedoch den Preis der Raketen ungeheuer steigern; abgesehen davon, daß Schlageloth sich nicht im Großen flüssig machen läßt, das flüssige Zinn aber Eisen nicht unbedingt löthet, wenn letzteres nicht vorher verzinnt worden ist. Beide Gründe sprechen daher gegen die Befolgung dieses Vorschlages. Eben so wenig dürfte sich ein anderer durch die Erfahrung bewähren, die äußere Fläche der Hülße vermittelst darum gelegter Eisenstäbe mit einer Art Schraubengänge zu versehen, damit die Rakete im Fluge durch den Widerstand der Luft eine drehende Bewegung um ihre Ase bekommt, und genauere Richtung hält.

Die Brandbüchse, ähnlich den Ver-  
setzungsbüchsen gewöhnlicher Raketen, wird  
ebenfalls aus starkem Blech zusammen-  
genietet, mit einer kegelförmig zugespitzten  
Kappe, damit die Rakete in Holz und ähn-  
liche weiche Körper eindringt und sie anzün-  
det, oder, zum Springen eingerichtet, zerstö-  
ret. Für den letzten Zweck erscheint es vor-  
theilhafter, die Büchse aus Eisen gießen zu  
lassen (Fig. 6, Tab. I.), damit sie, wie eine  
gewöhnliche Granate, durch die Pulverladung  
zersprengt wird. Congreve hat anstatt  
dieser gegoffenen Büchse, einer Art ovaler  
Granaten mit bloßem Pulver, oder mit Pulver  
und Bleikugeln geladen (Sharps) auf seine  
Raketen befestiget, wo jedoch die Wirkung  
der letztern, nach dem Berichte eines Augen-  
zeugen, der Erwartung nicht entsprochen ha-  
ben soll. Für andere Bestimmungen kann  
auch die Rakete an ihrem vordern Ende mit  
einer eisernen Spitze auf dem Zylinder ver-  
sehen werden, wie man weiter unten sehen  
wird.

b) Schlagen der Raketen.

Um die Rakete fort zu treiben, wird die Hülse mit einer fest geschlagenen Mischung von Mehlpulver angefüllt, der man noch von den einzelnen Bestandtheilen des Pulvers mehr oder weniger zusetzt, je nachdem die Mischung ein rascheres und heftigeres, oder ein langsamer brennendes Feuer geben soll. Die Mischung wird der Satz genannt, der mit einem lebhaften Strale verbrennen muß, um dem Fluge der Rakete einen angemessenen Grad von Geschwindigkeit mit zu theilen, damit sie — beinahe horizontal abgeschossen — mit desto größerer Gewalt in die, von ihr getroffenen Gegenstände eindringt; wird jedoch diese Geschwindigkeit andern Theils zu sehr gesteigert, wird dadurch das augenblickliche Zerspringen der Rakete herbeigeföhret, das hier wegen der eisernen Hülßen für die Bedienungsmannschaft höchst gefährlich werden kann. Die bis jetzt bekannt gewordenen Sätze sind folgende:

**Arten  
der  
Kafeten**

	Bestandth. d. Sätze in Pfund.						
	Durchmesser der Kafeten	Messpul- ver	Salpeter	Schwefel	Kohlen	Eisentail	
A Gewöhnl. Englische Signal-Kafeten	1 1/2"	0,75	1,62	0,37	0,37	—	
B Brandkafeten nach Düpin	6	—	7	1	1	14	
C . . . . .	7	—	8	1	1	16	
D . . . . .	8	—	20	1	1	8	
E Kaf. mit einer Kug.	2 1/4"	—	2,5	1	1	4	
F . . . . .	2 1/2"	—	2,5	1	1	5	
G . . . . .	3 1/2"	—	3	1	1	6	
H . . . . .	4 1/2"	—	3,75	1	1	7,5	
I . . . . .	5 1/2"	—	4,5	1	1	9	
K . . . . .	6	—	5	1	1	10	
L . . . . .	6 1/2"	—	6	1	1	12	
M Oesterr. (Zeitschrift f. K. W. u. Gesch. d. Krieges)	2 1/2"	—	68	15	17	—	
N Französische nach der Aidemémoire	3	8	—	—	2 1/2"	—	
O . . . . .	3 1/2"	8	1	—	5 1/2"	—	
P . . . . .	4	—	8	2	4 1/2"	—	
Q } Dänis. Sätze nach	3 1/2"	—	48	5	12 1/2"	—	
R } Hrn. v. Brulard			—	48	5	13 1/2"	—
S }			—	48	5	14 1/2"	—
T Sächs. Sign. Kafet.	1,88	2	—	—	1	—	
V Russische Einpünd. Signal-Kafeten	2,3	—	8	2	2 2/5"	—	
X Andere im Lehrbu- che der Russif. Artill. angeführte Sätze	1,88	—	12	3	4	—	
	—	—	5	4	1	2	
	—	—	9	4	1	3	
	—	—	34	3	—	8	
	—	—	40	2	—	7	

Es fällt in die Augen, daß der Zusatz von Chlor-Kali, einem sehr heftig detonirenden Knallsalze, aus Chlorine (die man ehemals unter dem Namen der übersauren Salzsäure kannte) und Kali, dem Raketenfuge eine ungeheure Stärke geben muß; es findet sich jedoch der Nachtheil dabei: daß dieses Salz durch seine außerordentliche Entzündlichkeit bei der Verfertigung der Raketen den Arbeitern leicht Gefahr bringt. In dem Museo der Artillerie zu Wölswich findet sich ein 9 Zoll dicker Balken, durch den eine Kugel-Rakete gefahren ist, weil sie sich bei der Arbeit entzündet hatte; auch ist es bekannt, daß die Anwendung jenes Salzes bei dem Schießpulver, anstatt des Salpeters, Lavoisier beinahe das Leben gekostet hätte. Es scheint jedoch keinesweges durchaus nothwendig, ein Knallsalz anzuwenden; wenn man der Mischung gutes Mehlpulver zusetzt, durch das der Satz an sich schon stärker und rascher wird. Besteht nemlich das Mehlpulver aus 75,45

Theilen Salpeter, 8,25 Theilen Schwefel und  
16,40 Theilen Kohlen, so enthält der Kate-  
tensatz T in seiner Mischung

29,245 Salpeter

0,75 Schwefel

9,7 Kohlen.

Er ist folglich beinahe stärker, als der Oester-  
reichische M, der zu

22,67 Salpeter,

5 Schwefel,

5,7 Kohlen

enthält, und ungleich stärker als die Sätze Q  
R S, mehr als doppelt so stark aber wie  
die Congrevischen ohne Chlor.Kali; wird man  
die Anwendung der so gefährlichen Knallsalze  
ganz umgehen können, ohne doch bedeutend  
an der Wirkung zu verlieren, besonders wenn  
man sich nicht gerade die gänzliche Verdrän-  
gung des Geschüßes als Ziel vorsteckt. Be-  
kommt man auch etwas geringere Flugweite,  
gewinnt man dagegen durch die größere Si-  
cherheit sowohl bei der Verfertigung als bei

dem Zünden der Raketen. Herr Wright hat zwar behauptet: „daß aus Quecksilber bereiteter Knallsalz (Chlorate de mercure) \*)

---

\*) Howard hat zuerst bemerkt, daß durch die Verbindung des reinen Quecksilbers mit Salpetersäure ein, durch einen Stoß entzündliches Knallpulver hervorgebracht wird. Man löset zu dem Ende 100 Gran Quecksilber in  $1\frac{1}{2}$  Unzenmaas Salpetersäure bei gelinder Wärme auf, und schüttet die kalt gewordene Mischung mit 2 Unzenmaas Alkohol in ein gläsernes Gefäß, das noch einmal so viel Raum enthält, als die Mischung erfordert, um sie während der Erhitzung bis zum Kochen beständig umrühren zu können. Es entsethet ein Aufbrausen, wobei sich weißgraue Dämpfe entwickeln, und ein schmutzig gelbes Pulver niedergeschlagen wird, das man auf dem Filtro sammet, mit destillirtem Wasser gut wäscht, und bei sehr gelinder Wärme vorsichtig trocken muß, weil das in nadel förmigem Crystall erhaltne Knallpulver bei einiger Hitze oder starkem Reiben leicht mit Heftigkeit detoniret. Es muß daher auch für den Gebrauch als Schießpulver sehr vorsichtig mit  $\frac{1}{2}$  Mehlpulver, das eine wie das andere in 10 pro Ct. destillirten Wasser aufgelöst, und 0,01 Gummiarabicum hinzugesetzt, vermischt werden. Wingand behauptet zwar: man könne ohne Gefahr die nasse Mischung auf einer marmornen Tafel reiben, weil sie sich nur durch einen gewaltsamen Stoß in senkrechter Richtung entzündet; allein die obenerwähnten traurigen Erfahrungen zeigen, daß man nie zu sicher seyn darf, sondern vielmehr alles anwenden muß, die Maschinen und die Arbeiter gegen Beschädigung zu sichern. Um das Chlor-Nali (Chlorate de po-

sey minder gefährlich, als das Chlor-Kali (Chlorate de potasse);“ ohne jedoch seine

---

tasse, ehemals Muriate de potasse oxigéné) zu bekommen, läßt man Chlorgas, durch Uebergießen eines Theiles Braunstein mit 3 Theilen concentrirter Salzsäure erzeugt, durch einen Woulffischen Apparat langsam auf kohlensaures Kali streichen, das in  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes aufgelöst worden; bis sich das Chlorkali als schuppenförmige, glänzende, weiße Krystalle ansetzt. Diese zu reinigen, werden sie in siedendem Wasser aufgelöst, und die von neuem angezogenen sechsseitigen tafelförmigen Krystalle zwischen Löschpapier getrocknet. Dieses Salz hat einen kühlenden und salzigen Geschmack, und bleibt in freier Luft trocken; es wirkt auf die Pflanzenfarben; schmilzt ruhig, ohne zu knistern; detonirt aber mit entzündlichen Körpern weit lebhafter, als der Salpeter, so daß es schon durch starkes Reiben dahin gebracht werden kann. Sehr wenig Grane dieses Chlorkalis mit Phosphor, Schwefel, Kohle, Zucker oder Schwefelquecksilber geben unter dem Schläge eines Hammers die heftigsten Explosionen. Eben so heftig sind diese, wenn man anstatt des Kali, Natrium mit dem Chlorgas verbindet. Die zu leichte Entzündung des Natriums beim Reiben, verbunden mit dem langsamern Verbrennen desselben, steht seiner Anwendbarkeit zur Pulverbereitung entgegen; man begnügt sich mit dem Chlorkali, dessen Bearbeitung schon selbst nicht ohne Gefahr ist. Das Zerdrücken des Salzes durch den Lauf einer Pulvermühle muß langsam und mit der größten Vorsicht geschehen, obgleich es noch unvermischt mit Schwefel und Kohle weniger entzündlich ist. Die Mischung geschieht in einem Wollfasse, das an dem Maschinenwerke einer Pulvermühle durch eine starke

Behauptung durch Thatsachen zu belegen. Vielmehr zeigen Howard's Erfahrungen mit Knallquecksilber, daß er anstatt des gewöhnlichen Schießpulvers an zu wenden versuchte, das Gegentheil; selbst bei sehr schwachen Ladungen wurden die Flintenröhre allezeit zersprengt und die Trümmer umhergeschleudert; ja, in Dr. Schweigger's Journal für Chemie und Physik, Thl. XIII. Heft 1. wird erzählt: daß durch leichtes Reiben eines Papiers, auf welchem Knallqueck-

Maner abgesondert ist, nur in geringer Menge, ohne metallne Kugeln dazu zu thun, und so, daß man das Werk jedesmal stille stehen läßt, wenn es nöthig wird, daß die Arbeiter sich dem Mollfasse nähern, um nach zu sehen, oder den Satz herauszunehmen. Das Mischungsverhältniß des Knallpulvers aus Chlorkali ist:

	Pf. Loth	oder	Pf. Loth	vielleicht	Pf. Loth
Chlorkali	2 16		2 —		2 —
Salpeter	— —		2 —		— —
Schwefel	1 —		— 26		— 20
Kohlen	— 16		1 —		— 16

Nur genaue und wiederholte Versuche können hier ein entscheidendes Resultat geben, da die Gefahr bei der Verfertigung des Knallpulvers so groß ist, seine Anwendung aber den Vortheil einer vierfachen Kraft gegen das Schießpulver gewähret.

silber getrocknet ward, eine Explosion entstand, die dem Chemiker die Hand hinwegriß, und mit ihren Knochen einen dabei Stehenden verwundete. Dasselbe ist auch durch andere Versuche bestätigt, aus der hervorgehet: daß reines Knallquecksilber beinahe eben so heftig detonirét und fast eben so gefährlich ist, als das Knallsilber. Will man sich ja der Knallsalze bedienen, wird es nur zu den Sprengladungen der an den Kasetten befestigten Granaten oder Brandbüchsen geschehen dürfen, so daß man diesen nur die Hälfte oder  $\frac{1}{2}$  der gewöhnlichen Pulverladung giebt, und etwa  $\frac{1}{10}$  oder  $\frac{1}{12}$  Chlorkali untermischt. Wenn man jedoch erwäget: daß die Trümmern der zersprungenen siebenpfündigen Granaten von einer nur etwas starken Ladung gewöhnlichen Pulvers über 200 Schritt fortgetrieben worden; so ergiebt sich auch hier die Entbehrlichkeit der Anwendung eines, viermal stärkern, Knallpulvers daraus.

Nicht allein aber das letztere, sondern

selbst gewöhnliches Mehlpulver von einer starken Mischung, den Raketen-Säzen der größern Kaliber zugesetzt, führet öfters das Springen derselben auf dem Bocke oder während des Fluges herbei, wenn die Hülse vielleicht nicht genug Widerstand leistet, oder wenn eine zu weite Bohrung zu viel elastisches Gas auf einmal entwickelt, das dann nicht schnell genug durch die Mündung herausströmen kann, und durch seine Reaction die Hülse zersprengt. Es erscheint daher zweckmäßiger, zu den Säzen der zwölfpfündigen und größern Raketen kein Mehlpulver zu nehmen, sondern sie bloß aus den Bestandtheilen desselben: Salpeter, Schwefel und Kohlen zusammen zu mischen, wo denn nach Morla (Lehrbuch der Artillerie; 2te Auflage I. VIII. § 231.) 16 Theile Salpeter, 2 Theile Schwefel und 5 Theile Kohlen den stärksten Satz geben. Im Allgemeinen ist in Absicht der Raketensätze zu merken:

- 1) Je stärker ein Satz geschlagen wird,

um so mehr wird seine schnelle Entzündung gehindert, so daß selbst das sonst augenblicklich zusammen brennende Kornpulver, in den Schlagröhren fest zusammen gesetzt, eine längere Zeit zu seinem Verbrennen nöthig hat.

2) Die raschesten Sätze sind die, welche sich dem Mischungsverhältnisse des Schießpulvers am meisten nähern, oder vielmehr aus bloßem Mehlpulver bestehen. Das Letztere für sich allein ist deshalb zu Raketen von großem Kaliber nicht anwendbar, wie oben schon gesagt worden. Salpeter, oder noch mehr, Mehlpulver einem faulen Satze hinzu gefüget, machen denselben lebhafter.

3) Obgleich die Kohle, in Verbindung mit dem Schwefel das Verpuffen des Salpeters verursacht, wird doch durch Vermehrung ihres quantitativen Verhältnisses der Satz fauler gemacht, weil ihre größere Menge der schnellern Entwicklung des elastischen Gases entgegen ist.

4) Die Harze brennen zwar an sich

selbst mit einer lebhaften Flamme, machen aber jeden Saß faul, dem sie beigemischt werden. Nur allein der feine Zucker im völlig gereinigten Zustande ist zu dem Treibesaß der Raketen brauchbar, und würde wahrscheinlich das Zersprengen der Hülse verhindern; doch fehlen hier noch wiederholte und sorgfältige Versuche in Hinsicht der anzuwendenden Menge desselben.

5) Kampfer ist den Harzen nicht unähnlich; brennt selbst sehr helle, mäßiget aber die Gewalt der raschen Säge und schützt sie gegen die Wirkung der Feuchtigkeit. Versuche über seine Anwendbarkeit zu den Raketen sind nicht bekannt.

6) Dasselbe thut auch das Therebinten-Öel, weshalb man in Frankreich die Säge der Brandraketen damit angefeuchtet hat, 1 Unze auf jedes Pfund der Mischung. Man konnte jedoch das zu frühzeitige Springen der Raketen nicht dadurch verhindern, denn bei den Versuchen zu Vincennes zersprangen

bald die Hälfte, bald ein Viertel der ganzen Zahl.

Welchen der oben angeführten Säze man auch wählen mag, müssen die einzelnen Bestandtheile doch vollkommen klar gerieben, auf dem Abreibebrete, oder mit mehrerem Vortheile in den Kollfäsern einer Pulvermühle gut untereinander gemischt und durch ein Haarsieb geschlagen werden, damit die ganze Mischung eine durchaus gleichförmige graue Farbe bekommt. Das Mehlpulver ist in dem Werke einer Pulvermühle, wie gewöhnliches Mustetenpulver, bis zum Können bearbeitet, wiederholt durch feine Siebe getrieben und getrocknet. Eben so werden auch die Kohlen und der Schwefel auf der Pulvermühle gekleint; der Salpeter aber wird schon durch das Brechen in feines Mehl verwandelt.

Zu dem Schlagen der Raketen werden erfordert:

1) Ein Raketenstock mit seinem Untersatz

und Dorn, weil besonders die größeren Raketen nicht massiv geschlagen und nachher gebohret werden können.

- 2) Eine Ladeschaufel, um den Saß einzuschütten.
- 3) Mehrere Sezer von verschiedener Länge, theils hohl, theils voll.
- 4) Ein Durchschlag.
- 5) Ein Schlägel; oder bei den größern Raketen über Ein Pfund im Kaliber, eine Rammmaschine, an deren Stelle man in England die hydraulische Presse gesetzt hat.

Die Form des gewöhnlichen Raketenstockes ist bekannt genug, als daß es einer besondern Beschreibung desselben bedürfte. Er ist für die Rakete bis zu 1,88 Zoll Durchmesser anwendbar. Zu den größern Raketen hingegen wird ein stärkerer Stock gebraucht, den man in der Mitte von einander theilen kann, um die Rakete hinein zu legen und wieder heraus zu nehmen. Während dem Schla-

gen werden diese Stöcke entweder von 4 hindurch gesteckten hölzernen oder eisernen Niegeln mit Keilen, oder durch Bolzen mit Muttern fest zusammen befestiget. Die eiserne Einsazwarze mit dem auf ihr befestigten Dorn, um die Seele der Rakete zu bilden, wird durch einen Vorstecker gehalten, der unten quer durch den Stock hindurch gehet. Die Länge und Stärke des Dornes wird durch die Weite und Tiefe der Seele bestimmt, die bei den stärkern Kalibern enger und kürzer seyn muß, als bei den kleineren, wie man nachher sehen wird.

Die kupferne Ladeschaufel, der früher bei dem Geschütz gebräuchlichen ähnlich, ist so groß, daß der mit ihr gefasste Saß, in die Hülse geschüttet, bei den kleineren Raketen die Höhe eines innern Durchmessers einnimmt. Für die größern Kaliber von 3 Pfund an, werden die Schaufeln kleiner gemacht, daß der eingeschüttete Saß nur  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  Kaliber hoch in der Hülse ist, und

daher um so fester zusammen gedrückt werden kann. Das Kupferblech zu der Schaufel ist demnach bis zu 1 Pfund  $2\frac{1}{2}$  innerer Durchmesser der Hülse lang, und 2 dergleichen Durchmesser breit; dann nimmt ihre Länge auf  $1\frac{1}{2}$  und 1 Durchmesser ab, die Breite aber bleibet dieselbe.

Die Seher sind theils von Messing (bei den kleineren Raketen immer,) theils von Holz. Ihre Stärke ist so, daß sie leicht in die Hülse geschoben werden können. Zu den mittleren Raketen werden 3, zu den größeren aber 4 hohle Seher erfordert, in deren längsten der Dorn völlig, in den zweiten  $\frac{2}{3}$ , in den dritten  $\frac{1}{2}$  und in den vierten  $\frac{1}{3}$  hinein gehet. Außer diesen ist ein langer und ein sehr kurzer, massiver Seher nöthig, um die Zehrung (den hinter der Seele befindlichen Satz) damit zu schlagen.

Für die kleineren Raketen bis zu 1 Pfund ist ein Durchschlag von Eisen, 2 bis 4 Kaliber lang, und an Stärke der inne-

ren Weite der Hülse gleich, unten mit einer stählernen Spitze versehen, die  $\frac{1}{4}$  Durchmesser lang und eben so stark ist. Bei den stärkeren Raketen wird das Loch in den Vorschlag eingebohret, oder ein genau in die Hülse passender, hölzerner, schon mit einem Loch versehener Pfropf angewendet.

Die Schlägel sind von festem Holze (Buchsbaum, Steineiche, Hornbaum etc.) mit einem glatten Stiel von gehöriger Länge. Ihre Größe wird durchs Gewicht bestimmt, das bis zu 1 Pfund folgendes ist:

Kaliber	bis						
der	4	8	12	$\frac{1}{2}$	1	2	4
Raketen	Loth	Loth	Loth	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gewicht							
des	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$
Schlägels	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.

Schon die alten Artilleristen schlugen ihre vierpfündigen und größeren Raketen, vermittelst einer Ramme, wie sie bei dem Grund- und Wasserbau zu dem Einschlagen der Pfähle gebraucht wird. Der Bär, des-

sen Gewicht nach dem Kaliber von 30 bis 120 Pfund steigert, bewegt sich zwischen 2 senkrechten Säulen 5 bis 6 Fuß hoch, und wird auf seinen obern Theile von einer eisernen Scheere gefaßt, die bei dem Aufziehen mit ihren Armen oben anstößt, sich öffnet und den Bär oder Block herunter fallen läßt, daß er durch den heftigen Schlag auf den Sezer die eingeschüttete Mischung in der Hülse zusammen preßt. Es ist jedoch durchaus nöthig, den Block anfangs nur 5 Zoll hoch aufzuziehen, und etwa 3 oder 4 sanfte Schläge auf den Satz zu geben, damit sich nicht gleich anfangs auf der oberen Schicht eine harte Rinde bildet, der tiefer abwärts befindliche Satz aber locker bleibt, wodurch das ohnfehlbare Springen der Rakete veranlaßt würde. Der Sezer wird hierauf etwas heraus gezogen, und nachdem er wieder gerade aufgesetzt worden, dreißig mal mit dem Bären aus voller Höhe auf die zweipfündige Rakete geschlagen. Die Zahl der

Schläge steigt mit dem Kaliber der Rakete, so daß die sechspfündige 40, die zwölfpfündige aber 60 derselben bekommt. Wenn die Hälfte der Schläge geschehen ist, wird jedesmal der Setzer herausgenommen, und durch Klopfen an den Stock die lockern Theile des Saßes wieder herunter gebracht, die durch die heftigen Schläge des Bören an den Seitenwänden der Hülse in die Höhe getrieben worden sind. Die unvermeidliche Erschütterung der Hülse bei dem Niederfallen kann dem gleichförmigen Zusammendrücken des Saßes nicht anders als nachtheilig seyn; man ist daher in England zuerst darauf gefallen, sich für jenen Zweck der hydraulischen Presse zu bedienen, durch die der Saß ohne alle gewaltsame Erschütterung mit einer außerordentlichen Kraft niedergedrückt wird. Der Gebrauch dieser Maschine ward nächst dem schon durch die Anwendung des Chlorkali bedingt, bei dem die heftigen Schläge nur zu leicht eine Explosion hervor bringen

können. Es fällt jedoch von selbst in die Augen, daß die eingeschüttete Lage-Satz die Höhe von 2 Zoll nicht übersteigen dürfe, damit jener die erforderliche Härte erlangt, und die Seele oder Bohrung der Gewalt des Feuers gehörig widerstehet. Wäre die Lage-Satz höher, würde die Zusammenpressung nicht so vollständig geschehen und das Zerspringen der Rakete eine nothwendige Folge davon seyn.

Um die Arbeit zu erleichtern, ward die kleinere Rakete, unter 2 Pfund, blos mit der Hand geschlagen, indem man nach Verhältniß ihrer Größe, auf jede Schaufel Satz, mit möglichst gleichförmiger Kraft folgende Anzahl Schläge thut:

Kaliber der Rakete	1 Pf.	$\frac{1}{2}$ Pf.	12 Loth	8 Loth	3 oder 4 Loth
Anzahl der Schläge	32	20	18	16	8

Auch hier muß der Setzer, wenn die halbe Anzahl der Schläge geschehen ist, ein wenig

herauf gezogen und durch leichtes Klopfen an dem Raketenstock der seitwärts herauf geschobene Satz wieder herunter gebracht werden. Uebrigens wird bei allen Kalibern auf das eingeräumte Brandloch  $\frac{1}{2}$ , oder  $\frac{3}{4}$  des innern Durchmessers hoch, trockner Thon vorgeschlagen, damit das Feuer nicht die innere Form der Mündung zerstöhret.

Die Länge der Seele (innere Höhlung der Rakete) wird durch den Dorn bestimmt, so daß ohngefähr nach 1 Durchmesser hoch ungebohrter Satz (die Zehrung) hinter jener bleibt. Wenn nun nach der oben gegebenen Bestimmung die ganze Länge der Englischen vier und zwanzig pfündigen Hülse nach der oben gegebenen Tabelle, 13 Zoll oder  $2\frac{8}{9}$  Durchmesser der Rakete ist, wird die Bohrung weniger als 1 Durchmesser, die Zehrung eben so viel, der Vorschlag aber etwas über  $\frac{8}{9}$  betragen. Bei der kleinsten Rakete von 3 und 4 Poth hingegen ist die Zehrung  $1\frac{3}{4}$  Kaliber, die Länge der Seele

aber 5 Kaliber, oder 4,7 Zoll. Bei den Oesterreichischen Raketen soll die Länge der Bohrung 3 Kaliber, ihre innere Weite  $\frac{1}{4}$  Kaliber und die Zehrung 1 Kaliber sein. Die Französischen, zu Vincennes gefertigten Raketen hatten:

	3 Zoll	Kaliber der Raketen	
		3 $\frac{1}{2}$ Zoll	4 Zoll
Länge der ganzen Hülse	2 F. —	2 F. 11 Z.	3 F. —
Länge der Bohrung	1 - 7 Z.	2 - 4 -	2 - 4 Z.
Weite derselben hinten	-- $\frac{1}{3}$ --	-- $\frac{5}{8}$ --	-- $\frac{5}{8}$ --
Weite am Brandloche	-- $1\frac{1}{2}$ --	-- $1\frac{1}{4}$ --	-- $1\frac{1}{4}$ --
Länge der Zehrung	-- $3\frac{1}{2}$ --	-- 5 --	-- 5 --

Die kleinern Raketen bis zu 1 Pfund in Kalibern werden besser massiv geschlagen, und nachher vermittelst einer Wippe oder eines Schwungrades, den Drehbänken der Drechsel ähnlich, ausgebohret. Hier lieget die geschlagene Hülse in einem, winkelrecht ausgeschnittenen, hölzernen Sattel, der in einer darunter befindlichen Reuth hin und her geschoben werden kann. Der Sattel hat einen Einschnitt, durch welchen der aus der Seele gebohrte Satz in ein darunter befind-



liches langes Kästchen fällt. Ueber dem Sattel beweget sich die Bohrspindel in zwei, mit Zinnfutter versehene Docks, die nach der Stärke der Raketen, durch Keile hoch und niedrig gestellt werden kann. In den viereckigen hohlen Theil, vorne an der Spindel, wird der schneidende Löffelbohrer geschoben und durch eine Stellschraube fest gehalten. Ehe das Bohren geschieht, muß 1) die Länge der Seele auf der Hülse äußerlich angemessen werden, und zwar nach Verhältniß der Stärke des Sages und der zu erreichenden Flugweite von 1 bis 1 $\frac{3}{4}$  äußern Durchmesser der Rakete. Diese Länge von der Mündung der Rakete an, wird auf dem eingesetzten Bohrer von der Spitze hinterwärts bezeichnet und bis an dieses Zeichen gebohret, nachdem vermittelst einer eigenen Blechschablone der Mittelpunkt des Brandloches gefunden werde. Die in dem Sattel liegende Rakete muß hierbei genau in die Richtung des Bohrers gestellt und während des Bohrens häufig nach

beiden Seiten gedreht werden; weil von der geraden Richtung der Seele die Genauigkeit der Richtung abhängt. Eine schiefgebohrte Rakete wird allezeit seitwärts aus ihrer senkrechten Richtungsebene weichen, und nie das bestimmte Ziel treffen. Das Bohren selbst aber ist nothwendig: der Rakete die gehörige Triebkraft mit zutheilen, denn als man einen ungebohrten zweilöthigen Bränder, senkrecht auf einer sehr empfindlichen Waage stehend, anzündete, blieb die letztere unbeweglich; derselbe Bränder hingegen, wie eine Rakete angebohrt und gezündet, warf augenblicklich die Waage mit der größten Hefigkeit um. Selbst ein größerer Bränder, wird ohne weitere Bewegung auf den Fußboden liegen bleiben, während eine gebohrte Rakete, ohne Stab, nach allen Richtungen herum fährt. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der schnellen Entwicklung einer größeren Menge Gas, das sich an die hinter der Rakete befindliche Luft stößt, und

— sich nach allen Seiten auszudehnen strebend — die Rakete in entgegengesetzter Richtung fort treibet. Diese Bewegung ist demnach ganz von der Bewegung auf die gewöhnliche Weise abgeschossener Körper verschieden, die durch das aus der Pulverladung erzeugte Gas mit einer sehr großen Anfangsgeschwindigkeit fortgestoßen werden, durch den stets wirksamen Widerstand der Luft aber einen um so größern Theil dieser Geschwindigkeit verlieren, je schneller sie sich bewegen, je weiter der Weg ist, den sie zu durchlaufen haben. Die Raketen hingegen beginnen ihren Flug mit einer geringeren Geschwindigkeit, die durch die vergrößerte Entzündung und durch das abnehmende Gewicht des Saßes wachsend, bis an's Ende der Flugbahn unverringert fortwähret. Ueber das Maaß jener Zunahme der Geschwindigkeit sind bis jetzt noch keine Erfahrungen bekannt; daher läßt sich auch die Flugbahn der Rakete nicht auf eine völlig genaue Weise

bestimmen. Zwar hat Moore versucht: eine Theorie zu begründen (Treatise on the motion and flight of Rockets) indem er mit Desagulieres (Cours de physique experimentale, Paris 1751. Tome 2.) annimmt: daß die Rakete ganz allein durch die Rückwirkung des Pulvergases gegen ihren vorderen Theil fortgetrieben wird, und daß die sie umgebende Luft kein Einfluß auf die Bewegung hat, sondern die Bewegung im luftleeren Raume eben so gut statt finden würde, als im vorderstehenden Mittel. Er setzt nun bei seinen analytischen Untersuchungen voraus: 1) daß die Bewegung im leeren Raume geschieht, und kein Widerstand der Luft vorhanden ist; 2) daß die Rakete im Momente des Zündens völlig frei ist; da doch die Auflage und die dadurch entstehende Reibung der Hülse und des Stabes auf dem Bocke, nothwendigen Einfluß haben muß; denn wegen der anfangs nur geringern Triebkraft ann die Rakete jene nicht augenblicklich ver-

lassen, und wird durch die eigene Schwere ihres vordern Theiles abwärts gezogen, während ihr hinterer Theil (der Stab) noch unterstützt ist. Moores Formel für die senkrechte Aufsteigung der Rakete giebt:

$$Z = \left( bt - \frac{bam}{c} \right) \text{Log. am} \\ + \frac{b}{c} \left( am - ct \right) \text{Log.} \left( am - ct \right) + bt - gt^2$$

Es ist hier:  $w$  das Gewicht der Hülse und des Stabes;  $c$  das Gewicht des Sages und  $w + c = m$ . Ferner ist  $a$  die Zeitdauer des Verbrennens;  $n$  der Druck der Atmosphäre und  $sn$  die mittlere Triebkraft des brennenden Sages;  $g$  die beschleunigende Kraft der Schwere = 30,196 Fuß;  $d$  der Durchmesser der Hülse;  $pd^2$  der Inhalt ihrer Grundfläche;  $v$  die Geschwindigkeit der Rakete in einer unbestimmten Zeit  $t$ . Setzt man nun  $t = a$  und  $\frac{2agsnp^2}{C^2} = b$ ; so wird

$$Z = \frac{a}{c} \left( (m-c) \operatorname{Log} \frac{m-c}{m} + c - \frac{acg}{b} \right)$$

Die horizontale Flugweite unter irgend einem Erhöhungswinkel A bestehet aus zwei Theilen, deren erster während der Zeitdauer des Brennens der Rakete durchlaufen wird, und =  $Z \cdot \cos A$  ist; den zweiten aber beschreibt die Rakete am Ende ihrer Bahn, wenn sie zu brennen aufgehört hat; er ist folglich die Abscisse einer Parabel. Da man nun für die Geschwindigkeit bei einer Elevation von 30 Graden

$$\left( \frac{3}{4} b^2 \operatorname{Log}^2 \frac{am}{am-ct} + \left( \frac{1}{2} b \cdot \operatorname{Log} \frac{am}{am-ct} - 2gt \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

bei der Elevation von 60 Graden aber

$$\left( \frac{3}{4} b^2 \operatorname{Log}^2 \frac{am}{am-ct} + \left( \frac{\sqrt{3}}{2} b \cdot \operatorname{Log} \frac{am}{am-ct} - 2gt \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

bekommt, weil bei 30 Graden  $\text{Sin. } A = \frac{1}{2}$ ,  
und  $\text{Cosin } A = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; so wird die ganze  
Flugweite:

$$x = \frac{K u}{\sqrt{g}} \left( \frac{i^2 u^2}{4g} + z. i - g t^2 \right)^{\frac{1}{2}} \\ + \frac{i k u^2}{2g} + Z k.$$

Hier ist  $i = \text{Sin. } A$ ;  $K = \text{Cosin } A$  und  
 $u$  die Geschwindigkeit des Projectils in dem  
absteigenden parabolischen Aste der Bahn. So  
lange jedoch die verschiedenen Geschwindigkei-  
ten der Rakete sowohl, als ihre Flugweite  
nicht durch eine Reihe genauerer Versuche be-  
stimmt werden, lassen sich auch die hier ge-  
gebenen Formeln nicht für die wirkliche Aus-  
übung gebrauchen, weil ihre Resultate zu  
ungewiß sind.

Dasselbe läßt sich in Absicht Montgerys  
Behauptung sagen: daß die Raketen  
von stärkerem Kaliber keiner Bohrung bedür-  
fen, um die begehrte Flugbahn zu erreichen,

weil die größere Fläche brennenden Satzes schon eine hinreichende Menge Gas zu dem nöthigen Trieb entwickelt. Dies geschieht aber keinesweges im ersten Momente der Entzündung, vielmehr wird die Rakete eine längere Zeit auf dem Bocke sitzen bleiben und mit einer geringern Geschwindigkeit fortgetrieben werden, als wenn sie eine wirkliche Bohrung hätte. Montgery verlangt deshalb auch raschere Sätze, weitere Hülse, und besondere Pulverladungen in den Schießröhren zu den Raketen.

Die fertig geschlagene Hülse wird nun durch darauf geschlagenen trocknen Thon und durch einen hölzernen Pfropf von genau passender Größe, mit einem Loche verschlossen, um durch letzteres auch den Thon durchbohren und dadurch den obern Theil des Satzes (die Zehrung) mit dem Brandzeuge verbinden zu können. Man hat auch wohl hinter dem Vorschlage eine kleine Pulverladung angebracht (Montgery S. 176.), um die vorne

auf der Hülse befestigten Granaten, Kugeln, oder Kartetschbüchsen fortzutreiben, wenn die Rakete ausgebrannt ist. Für diesen Behuf müßte die Hülse ohngefähr  $\frac{1}{2}$  Kaliber länger als gewöhnlich gemacht, und mit starkem Püschpulver — vielleicht dem oben angeführten Knallpulver von Chlorkali — geladen werden; auf das man eine Scheibe Doppelpapier legt, um das Herausfallen dieser Schlagladung bei dem Aufsetzen der Brandbüchse, oder des Projectils zu verhindern.

### c. Versetzen der Raketen.

Die, auf die vorher beschriebene Art gefertigte Rakete würde, gegen den Feind abgeschossen, denselben nicht beschädigen, wenn sie nicht an ihrem obern Theile mit einer Brandbüchse, Kugel oder Granate versehen wäre. Die Brandbüchse ist, wie die Raketenhülse von starkem Blech, und läuft oben kugelförmig spitz zu, damit sie in die ihr entgegen stehenden Gegenstände eindringt und

dieselben in Brand steckt. Auf den Seiten hat sie 4 bis 5 Löcher, nach Verhältniß des Kalibers, 9 bis 18 Linien weit, durch welche der brennende Zeug seinen Ausgang findet. Man hat die Büchse wohl auch mit einer starken Spitze von geschmiedetem Eisen versehen, um ihr Eindringen zu erleichtern; später hat man es jedoch vorgezogen, die Büchse selbst in zugespitzter Form von Gußeisen zu verfertigen, um ihr dadurch mehr Widerstand bei dem Eindringen in hölzerne Wände (z. B. die Seite eines Schiffes) zu verschaffen.

Der Brandsatz enthält folgende Bestandtheile nach Englischen Pfunden:

Materialien.	I.	II.	III.	VI.
Hart Wech . . . . .	4	5 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	—
Blasenberg . . . . .	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$	Salz 1	—
Kolophonium . . . . .	1		1 $\frac{1}{2}$	
Salpeter . . . . .	—	14	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
Mehlpulver . . . . .	7	4 $\frac{3}{4}$	12	
Schwefel . . . . .	—	7	Wachs 1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
Kornpulver . . . . .	12	—	12	
Hanfzwerg . . . . .	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{7}{8}$	—
Kien- oder Therebintendöl	1	1 $\frac{1}{2}$	—	
Antimonium . . . . .	—	2 $\frac{1}{2}$	—	—

Die Materialien zu No. I. II. III. werden, zuerst das Pech und die Harze, in einem eingemauerten Kessel geschmolzen, und nachher, wenn sie zu erkalten anfangen, wird der Schwefel und das Kornpulver vorsichtig darunter gerührt, nachdem die Kohlen unter dem Kessel hinweg genommen und abgelöscht worden. Der fertige Satz wird, noch warm, in die Brandbüchse gedrückt; vermittelst eines mit Leinöl bestrichenen Winders, werden sowohl in der Richtung der Achse, als durch die seitwärts befindlichen Brandlöcher Kanäle gebildet, die man fest mit Anfeuerungszeug (Mehlpulver mit Branntwein angefeuchtet) ausstopft, um nach ausgebranntem Satze der Rakete den Brandzeug zu entzünden. Die gefüllte Brandbüchse wird zuletzt über die Rakete geschoben, so daß ihr umgebogener Rand den vorstehenden halben Keifen derselben übergreift, und nachdem sie hier mit Bindfaden umwickelt und geleimt worden, beide nur Einen einzigen Körper bilden.

An Brandstoff hatten die Büchsen der Englischen Raketen, nach Dupin:

der 42pfündigen Raketen:

die größeren 18 Pfund

die kleineren 12 —

der 32pfündigen Raketen:

die größeren 18 Pfund

die mittleren 12 —

die kleineren 8 —

In der Absicht, durch diese Raketen alles Feldgeschütz ohne Ausnahme entbehrlich zu machen und zu verdrängen, hat der General Congreve, anstatt der Brandbüchsen, an ihrem Ende Stückkugeln, Granaten und Kartetschbüchsen befestiget, welche durch die, in der Raketenhülse enthaltene Sprengladung fortgestoßen werden. Die Kugeln und Granaten — von 4,37, 5 und 5,7 Zoll — werden auf einen hölzernen Spiegel befestiget, wie bei den Geschützpatronen, und mit denselben über die Sprengladung, in die Raketenhülse, gebunden. Anstatt der Granaten wer-

den besser auch starke Kugeln von Gußeisen angewendet, die 5 bis 12 Pfund Pulverladung fassen und nach ausgebranntem Triebfaß von demselben angezündet werden. Congreves Kugeln sind eiförmig, wo der größere Durchmesser in der Hülse der Rakete befestiget ist, das schwächere Ende aber sich oben befindet, und bei dem Abschießen der Rakete die Spitze bildet. So bald man jedoch nicht die Absicht hat, zu Vielfältigung der Raketenfabrikation, diese an die Stelle alles Feldgeschüßes zu setzen, erscheint wohl jede Veränderung der, den Raketen hinzugefügten Projectilen als zwecklos, weil die Mühe und die Kosten ihrer Verfertigung mit ihrer Wirkung durchaus in keinem Verhältniß stehe. Dahin gehören die Besetzung mit kleinen Granaten — eine Nachahmung des Granathagels der alten Artilleristen — von Montgery (l. c. p. 194.) Rochettes farcies genannt; die Rochettes semantes, die während ihres Fluges einzelne Granaten herabfallen lassen, u. a. m.

die mit vollem Rechte in das Gebiet leerer Speculationen verwiesen werden müssen.

Die Kartetschbüchsen sind völlig der Brandkapsel ähnlich, nur von schwächerem Blech, und mit Flintenkugeln angefüllt, die durch eine besondere Sprengladung, oder durch die, an der Rakete befindliche, umher gestreut werden. Immer bleibt ihnen jedoch der Nachtheil: daß die ihnen als Verletzung mit gegebenen Bleikugeln überhaupt nicht die Kraft eines gewöhnlichen Kartetschenschusses mit sechs- oder achtlöchigen Kugeln haben, und daß sie, durch den Treibesaß der Rakete zu weit hinweggeführt, sich ihrer Kugeln vielleicht erst hinter dem Feinde, wirkungslos entladen. Die Kartetschbüchsen enthalten:

Kaliber der Rakete	Große Kartetschenkugeln	Gewicht in Pfunden	Kleine Kartetschenkugeln	Gewicht in Pfunden
32pfündige	200	12	100	9
12pfündige	72	8	48	6

Bei den kleineren Kalibern von 1 Pfund

Ⓔ

und darunter, besonders wenn man sie gegen die Kavallerie bestimmt, ist es noch weniger angemessen, sie mit Kugeln zu versehen. Eine Büchse von Gußeisen oder starkem Sturzblech, mit Brandzeug angefüllt, oder auch nur mit einer Sprengladung versehen und mit einer eisernen Spitze, wird hier am zweckmäßigsten seyn. Sie sind auf diese Weise auch zum Anzünden brauchbar und machen unbezweifelt die feindlichen Pferde scheu. Gelingt es, ihnen eine zuverlässigere Richtung zu verschaffen, wie sich in der Folge wohl mit Sicherheit erwarten läßt; wird auch ihre Wirkung jeder Erwartung genügen, und sie werden mit Vortheil die Stelle der — wenigstens im Allgemeinen um Nichts besser treffenden — leichten Feldhaubigen vertreten können, wie auch schon der Verfasser des Systems der Feldartillerie zu Fuß bemerkt hat.

#### L i c h t k u g e l n.

Welche Einrichtung der General Con.

greve seinen Raketen giebt, wenn sie zur Nachtzeit ein helles Licht über die Umgegend verbreiten sollen, ist schon oben erwähnt worden. Dupin sagt nichts über die nähere Beschaffenheit der Lichtkugeln sowohl, als der zugehörigen Raketen. Ich kann daher nur das Fehlende aus der Vergleichung mit dem vorhandenen Bekannten und aus eigener Kenntniß der Kunstfeuerwerkerei überhaupt zu ersetzen suchen. Die Raketen sind die gewöhnlichen, nur kürzer, damit sie nicht so hoch und weit gehen; man kann deswegen auch einen fauleren Satz wählen, der weniger Salpeter oder Pulver und mehr Kohlen enthält. Eines Fallschirmes bedarf es eigentlich für die Leuchtkugel nicht; so bald sie bloß aus Satz bestehet, mit einer leichten Hülle von 4 oder 6 Papierstücken. Sie wird nicht so schnell zur Erden fallen, daß man nicht Zeit hätte, wahr zu nehmen, was unter ihr und um sie her vorgehet? Die Anbringung eines Fallschirmes macht

das Ganze sehr zusammengesetzt; er kann sowohl beim Transport als beim Gebrauch leicht Beschädigungen erleiden. Nach Art eines gewöhnlichen Regenschirmes wird er aus etwa 2 Fuß langen Holzstäben und leichtem baumwollenen oder leinenen Zeuge verfertigt, den man — zur Sicherheit gegen das Anbrennen — inwendig mit Brandfitt bestreicht. Drei schwache Kettchen von ausgeglühetem Drath verbinden ihn mit der leuchtenden Kugel, und müssen lang genug seyn, damit er Zeit hat, sich gehörig zu entfalten, und bei dem Herabsinken der Kugel, dieselbe weder verdeckt, noch durch sie in Brand gesetzt werden kann, wenn sie von der Rakete entzündet und abgestoßen wird. Es ließe sich auch die Möglichkeit gedenken: die Kugel mit dem Fallschirme an 30 Zoll lange Kettchen, durch eine Scheibe von schwachem Blech gegen den Stral der brennenden Rakete geschützt, unter den Kopf der letztern zu befestigen: so daß nach einer bestimmten Zeit die

Kugel Feuer bekommt und die Rakete verläßt. Die Verrichtung wird jedoch nur um so künstlicher und zufälligen Beschädigungen mehr ausgesetzt. Der Brandkitt kann bestehen, aus

2 Pf. klargestoßenem Hammerschlag von Eisen,

$1\frac{1}{2}$  — sehr feine Eisenfeilspähne,

1 — ungelöschtes Kalkmehl,

$\frac{3}{2}$  — feines Ziegelmehl,

1 — Roggenmehl,

mit starkem Alaunwasser, in welchem man dieß zergehen läßt, angefeuchtet, daß es die Consistenz einer gewöhnlichen Leimfarbe bekommt, womit man dann den Fallschirm zwei- oder dreimal überstreichen läßt.

Die Kugel wird über eine hölzerne Form nach dem Kaliber der Rakete, von 3 bis 5 Zoll Durchmesser, aus gutem Papier vierfach über einander gekleistert, indem man den größten Umkreis in 6 Theile schneidet, deren jeder bei

4 Zoll Durchmesser  $25\frac{12}{100}$  Linien breit wird,

5 — — —  $31\frac{4}{100}$  — — —

Die einzelnen Theile laufen an beiden Enden mit parabolisch gekrümmten Linien spitz zu, und haben den dreifachen Durchmesser der Kugel  $+ \frac{14}{100}$  zur Länge. Auf die, durch das Bestreichen mit Kleister verursachte Ausdehnung des Papiers ist keine Rücksicht zu nehmen, weil die Streifen ohne Nachtheil oben und unten übereinander stoßen können. Die erste, oder innere Papierlage wird trocken auf die Kugel gelegt, und auf ihren Schnitten mit 9 Linien breiten Papierstreifen überklebt, um sie zusammen zu halten. Die zweite und folgende Lagen hingegen werden auf der innern Seite mit Kleister bestrichen; jede derselben überdeckt zugleich die Fugen der unteren Lage, so daß die hohle Kugel einen ganzen Körper ausmacht. Wenn sie 3 Papierstärken übereinander hat, wird sie nach dem Trocknen aus einander geschnitten, die hölzerne Form herausgenommen; den beiden wieder zusammengefügtten Halbkugeln aber durch von neuem übergeklebtes Papier die gehörige

Stärke gegeben, damit sie durch das Einstopfen des leuchtenden Brandsatzes so wie nachher durch das Aufsetzen auf die fertige Kofete, und beim Transport nicht zerbrechen. Ist die Hohlkugel völlig getrocknet, werden in die obere Hälfte derselben drei  $1\frac{1}{2}$  Zoll weite Löcher ausgeschnitten, durch welche man die Kugel, nachdem man sie in einen dazu besonders ausgehöhlten Block geschlossen hat, vermittelst eines hölzernen Setzers mit nachstehendem hell brennenden Satz ausgestopft:

I.

II.

Salpeter	10 Pfd.	Salpeter	12 Pfd.
Schwefel	$4\frac{1}{2}$ —	Schwefel	6 —
Mehlpulver	1 —	Mehlpulver	6 —
Kohle	— —	Kampfer	$1\frac{1}{2}$ —
Antimonium	1 —	Kolophonium	$1\frac{1}{2}$ —
		Bergöl	3 —
		Salamoniac	$1\frac{1}{2}$ —

Die durch Reiben gut untereinander gemischten Bestandtheile von Nr. I. werden

ein wenig mit Therebintensöl oder mit Weingeist, worin Kampfer aufgelöst worden, angefeuchtet; doch nicht so stark, daß er völlig naß erscheinet. Man bohret zuletzt den Saß aus den Brandlöchern heraus, und füllet sie mit einem Brei von Mehlpulver und Branntwein an. Zu Nr. II. wird der Kampfer mit 12 Loth Arabisch Gummi in  $\frac{1}{4}$  Pinte Weingeist aufgelöst, und mit diesem, nebst dem Oele, der Saß angefeuchtet, bis er sich bequem zusammen ballen läßt.

Um die Lichtkugel an die Rakete zu befestigen, wird auf das Schlagpulver der letztern ein durchlöcherter und mit dünnem Anfeuerungszeuge bestrichenen Hebespiegel von Carton, auf diesen aber die Kugel mit den, aus den Brandlöchern herabhängenden Stopfenfäden, gesetzt und äußerlich durch einen doppelten Papierstreifen mit der Hülse der Rakete verbunden. Die Länge der Bohrung, so wie der ganzen Rakete muß hier durch Versuche bestimmt werden, damit

die Kugel nicht zu hoch in die Luft geführt, sondern im gehörigen Momente durch die Schlag-Ladung abgestoßen, brennend zur Erde fällt. Damit aber beim Entzünden der Leuchtkugel, wo der Satz lebhaft durch die Löcher herausbrennet, der Fallschirm nicht Feuer fängt, wird eine, die Kugel völlig bedeckende concave Scheibe sehr schwaches Blech über jene befestiget, welche die Feuerstralen auffängt, und den Fallschirm zu berühren hindert.

Weil die Verfertigung dieser leuchtenden Raketen große Genauigkeit und Vorsicht erfordert und vielleicht dennoch nicht hinreichend zuverlässigere Wirkung verheißt, scheinen hier die — auch schon andertwärts von mir für diese Bestimmung vorgeschlagenen — Raketen vorzüglicher, die bei dem Aufsteigen leuchtende Sterne herabfallen lassen, einer Schnur Perlen gleich, wovon sie auch ihren Namen erhalten haben. Diese Raketen sind von zwei Zoll Durchmesser auf die oben beschrie-

bene Weise verfertigt und gebohrt. Da sie keine Versehung bekommen, werden sie oben, über der Zehrung, bloß zugeritten, beleimt, und nachher, wie die gewöhnlichen Raketen mit drei Feuerwerksknoten an einen Stab gebunden. Zu beiden Seiten desselben, in den Winkel zwischen ihm und der Hülse kommen  $1\frac{1}{2}$  Zoll weite Röhren aus 3fachem Doppelpapier zusammen gekleistert, und an den hinteren oder oberen Ende zugeritten. Sie werden abwechselnd mit einem raschen Satz von

1 Pfund Mehlpulver,

$\frac{3}{8}$  — Kanonenspulver,

$\frac{3}{8}$  — Salpeter,

$\frac{1}{16}$  — halb fein, halb gröblich zerstoßner Kohle,

und mit einer Sternkugel gefüllt, oben angefeuert und mit einem baumwollenen Ludelfaden versehen, der durch ein, im Kessel der Rakete, auf jeder Seite befindliches Loch gezogen wird, um die Perlröhren in Brand zu

setzen. Die Sterne bestehen aus  $1\frac{1}{2}$  Zoll breiten und hohen Zylindern, die aus

1 Pfund sehr gereinigtem Salpeter,

$\frac{3}{8}$  — gekleintem Schwefel,

$\frac{5}{8}$  — gestoßenem Antimonium,

mit warmen dünnem Leimwasser ( $\frac{1}{2}$  Pfund feinen Leim auf  $\frac{3}{4}$  Berliner Quart Wasser) eingemacht, und in blecherne Formen gedrückt werden, wo man sie vermittelst eines Schiebers leicht herausbringen kann. Die fertigen Sterne werden im Schatten an der Luft getrocknet, mit Anfeuerungszeug überstrichen und mit Mehlpulver überschüttet. Bei dem Einsetzen in die Röhre wird der vorher eingeschüttete Saß mit einem metallenen Seher leicht zusammengedrückt, und ein Sternzylinder dergestalt darauf geschoben, daß in der einen der beiden zusammen gehörigen Röhren sich der Saß befindet, wo die andere einen Zylinder enthält, und so umgekehrt, bis die Röhre angefüllt ist; damit die Röhren ihre Leuchtkugeln abwechselnd ausla-

den, und dadurch das Terrain erhellen, über das sie ihren Flug nehmen.

d) Raketen-Ruthen oder Stäbe.

Eine auf die gewöhnliche Art geschlagene und gebohrte Rakete kann ohne Stab weder in die Höhe steigen, noch einen geraden Flug halten; sie fährt vielmehr in verschiedenen abwechselnden Richtungen hin und her, weil ihr ein Gegengewicht fehlet, den zufälligen Seitentrieb aufzuheben. Man hat für diesen Zweck die Ruthen oder den Raketenstab bestimmt, der eine verhältnißmäßige Länge und Stärke hat, daß er 2 Zoll von der Mündung der Rakete mit ihr im Gleichgewichte liegt. Bei den gewöhnlichen verfesten Raketen zu Luftfeuerwerken haben die Stäbe  $7\frac{1}{2}$  Hülsenlänge zu ihrer Länge.

Kaliber der Rakete	Länge der Hülse	Länge des Stabes	Ohngefähres Gewicht
8 L. Blei = 1,04''	10 Zoll	6 F. 3 Z.	$\frac{7}{8}$ Pf.
12 — = 1,15''	10 $\frac{1}{2}$ —	7 - 2 $\frac{1}{4}$ —	$\frac{1}{2}$ —
16 — = 1,31''	11 —	8 - 5 $\frac{1}{8}$ —	$\frac{1}{2}$ —
1 Pf. — = 1,64''	12 $\frac{1}{4}$ —	9 - 6 $\frac{1}{4}$ —	$\frac{1}{2}$ —
2 — — 2,08	15 $\frac{1}{4}$ —	11 - 5 $\frac{3}{4}$ —	$\frac{2}{3}$ —
4 — — 2,62	17 $\frac{3}{4}$ —	13 - 4 $\frac{1}{4}$ —	1 $\frac{1}{2}$ —

Von dieser Länge gehet jedoch dasjenige Stück ab, welches zu dem Abbinden der Rakete an den Stab dienet, und bei allen Kalibern  $\frac{2}{3}$  der Länge beträgt. Da sich jedoch die Brandraketen im Felde nicht mit angebundenen Stäben bequem verpacken und transportiren lassen; hat man sie gleich anfangs so eingerichtet: daß der Stab vermittelt zweier an die Hülse genieteteter Dillen leicht und schnell mit jener vereinigt werden kann, wenn die Rakete gezündet werden soll. Daß es hierbei durchaus nothwendig ist: den Stab möglichst parallel mit der Seelenaxe der Rakete zu befestigen, folgt aus der Sache selbst; weil eine schräge Lage des Stabes, so wie jede Krümmung desselben, der brennen-

den Rakete eine falsche Richtung giebt und sie aus ihrer senkrechten Richtungsebene abweichen macht. Um aber eine solche unregelmäßige, drehende Bewegung der Rakete zu verhindern, giebt es nur Ein Mittel: den Stab in die Aze der Bohrung selbst zu legen. Dies wird noch wichtiger, da man die Rakete nicht mehr bloß in sehr hohen Bogen gehen läßt, wie die Bomben, sondern sie beinahe horizontal abschießt, wo eine richtige Lage des Gleichgewichtes von dem größten Einfluß ist. Die Engländer haben deswegen die Mündung der Brandraketen durch eine geschmiedete, eiserne Platte verschlossen, in deren Mittelpunkt der Stab eingeschraubt wird, und die 5 Löcher um denselben herum hat, durch welche der Feuerstrahl heraus fährt. Während man jedoch so dem einen Mangel abhilft, dürfte man leicht einen andern Nachtheil herbei führen; daß durch den beengten Ausgang des heftigen Feuers seine Rückwirkung nach Innen

desto stärker wird, und ein häufigeres Springen der Rakete auf dem Bocke veranlaßt. Es scheint deswegen vortheilhafter: anstatt die Mündung der Rakete durch eine Platte zu verschließen, einen 2 bis 3 Zoll hohen eisernen Bügel über der ersteren anzubringen, der mit seinen 3 Armen auf den Seiten an die Hülse genietet, dem Feuerstrale einen freien Ausgang läßt, und in dessen Mitte der Stab, ebenfalls genau in der Aye der Bohrung, eingeschraubt ist. So wird dem einen wie dem andern Nachtheile abgeholfen, in so fern es überhaupt in der Hand des Feuerwerkers steht: seinem Geschöß die möglichste Vollendung zu geben und allen Zufälligkeiten vorzubeugen.

Die Raketenstäbe selbst erfordern für das horizontale Abschießen, wegen des nöthigen Gleichgewichts mit der eisernen Hülse und ihrer Brandkapsel, oder der an sie befestigten Kanonenkugel, Granate u. d. gl. eine größere Stärke aber geringere Länge, als wenn sie

senkrecht aufsteigen sollen. Ihre Längen werden zu  $5\frac{1}{2}$  bis 6maliger Länge der Hülse gesetzt, und können vielleicht folgendergestalt bestimmt werden.

Kaliber der Rakete	Ganze Länge der Hülse in Engl. Zoll.	Länge des Stabes	Stärke	
			oben	unten
— 2 Loth	$5\frac{1}{2}''$	2 Fuß 9 Zoll	$\frac{1}{2}$ Zoll	$\frac{1}{4}$ Zoll
— 4 —	$6''$	3 — — —	0,7 —	$\frac{1}{3}$ —
— 8 —	$7''$	3 — 6 — —	0,8 —	$\frac{1}{3}$ —
— 12 —	$7''$	3 — $8\frac{1}{2}$ —	0,9 —	$\frac{1}{3}$ —
— 16 —	$7''$	3 — 9 — —	0,9 —	$\frac{1}{3}$ —
1 Pf.	$7''$	3 — 10 —	1 —	$\frac{1}{3}$ —
3 —	8	4 — — —	$1\frac{1}{2}$ —	$\frac{1}{3}$ —
6 —	9	4 — 6 — —	2,1 —	$\frac{1}{3}$ —
12 —	$10\frac{1}{4}$	4 — 8 — —	2,4 —	1 —
18 —	12	5 — — —	2,5 —	1 —
24 —	13	5 — 6 — —	2,8 —	$1\frac{1}{4}$ —
32 —	$15\frac{1}{2}$ — 20	$6\frac{1}{2}$ bis 8 Fuß	3 —	$1\frac{1}{2}$ —
42 —	18 — 22	$7\frac{1}{2}$ — $8\frac{1}{2}$ —	3,4 —	$1\frac{3}{4}$ —
74 —	25	10 — — —	3,8 —	2 —

Auf die Stärke des Stabes hat die Schwere der geschlagenen Rakete mit ihrer eisernen Hülse und der jedesmaligen Befestigung, so wie das eigenthümliche Gewicht des Holzes Einfluß, aus dem die Stäbe gefertigt werden können. Sie läßt sich daher nicht unveränderlich bestimmen; sondern man muß

mit Rücksicht auf die erwähnten Gegenstände bald etwas mehr abnehmen oder hinzusetzen, bis das zum richtigen Fluge unentbehrliche Gleichgewicht des Stabes mit der Rakete, 2 Zoll von der Mündung derselben, erlangt ist.

Um die Beschwerde des Stabes, besonders bei dem Transport im Felde, zu umgehen, sind verschiedene Mittel vorgeschlagen worden; die Rakete, auch ohne Stab, in der richtigen Directionslinie zu erhalten. Man hat eine Bleifugel, an einem spiralförmig gewundenen Drathe an den Kopf gehangen, oder man hat 3 oder 4 Flügel von Carton an der Hülse befestigt; (Struensee's Artillerie. Neue Ausg. S. 490 nach Siemienowicz, *Ars magna artilleries* p. 114.) die angegebene Absicht ist jedoch keinesweges weder auf die eine, noch die andere Art erreicht worden. Eben so stehet der Anwendung der von Hrn. Duchemin vorgeschlagenen blechernen Flügel, welche die Stelle eines Stabes vertreten sollen und deshalb  $2\frac{1}{2}$

Hüßlenlänge bekommen, die Schwierigkeit bei dem Abschießen der Rakete entgegen. Eben so wenig durfte die von Montgery vorgeschlagene Rochette à queue ihrem Zweck entsprechen: die genaue Richtung ohne Anwendung eines Stabes zu erhalten. Vielleicht sind die Bemühungen der Amerikaner glücklicher gewesen: bei ihnen, seit 1815 verfertigten Raketen durch schraubenförmige Brandlöcher, die dem Strale eine schräge Richtung geben, daß die Rakete im Fluge um ihre Achse gedrehet wird, den Stab entbehrlich zu machen. Montgery will auch die äussere Fläche der Hülse durch aufgelöthete Eisensstäbe, mit erhabenem Schraubengewinde versehen, um durch den Widerstand der sich ansetzende Luft der Rakete eine drehende Bewegung um ihre Achse mit zu theilen; während diese Bewegung zugleich durch die, in den Munddeckel und den Treibesatz, anstatt der gewöhnlichen Bohrung, schief eingepohrten Brandlöcher hervorgebracht und

unterhalten wird. Er hält es für wahrscheinlich: „daß diese Raketen einen ungleich reich-  
„tigeren Flug haben werden, als irgend eine  
„der bis jetzt verfertigten Gattungen dersel-  
„ben. Es fehlet jedoch hier durchaus an  
genauen und wiederholten Versuchen, ohne  
die man über einen, bloß auf der Erfahrung  
beruhenden Satz nicht entscheiden kann.

e) Anschaffungskosten der  
Brandraketen.

Bis jetzt haben die Brandraketen in Deutsch-  
land nur für einen ziemlich hohen Preis an-  
geschafft werden können, und man hat wohl  
nicht ganz ohne Grund einen Einwand ge-  
gen ihre allgemeine Einführung daher ge-  
nommen. Die Verfertigung von 2000 Brand-  
raketen-Hülsen erforderte 1811 in Toulon ei-  
nen Aufwand von 22611 Franken, oder  
5825  $\frac{7}{8}$  Thlr; denn eine dreizollige Rakete  
würde kosten:

15 Fr. die Hülse,

12 — der Treibesatz, 9 Pfb.

2 — der Brandsatz,  $2\frac{3}{4}$  Pfb.

---

29. Fr.

In Absicht der Arbeit ist bei der Russischen Artillerie nach der Erfahrung angenommen: daß 30 einpfündige Raketenhülsen durch 3 Arbeiter in 8 Stunden gefertigt, von 2 Mann aber geschlagen und von 2 anderen versehen werden; vorausgesetzt: daß jene bloß von Papier sind. Dieselbe Anzahl Arbeiter kann dagegen in einem Tage 150 sechspfündige, oder 100 zwölfpfündige Stück Patronen zuschneiden, nähen, füllen und die Kugel ansetzen. Daß bei den, aus Eisen gefertigten, Kriegs-Raketen sich der Unterschied in Hinsicht der Anfertigung noch nachtheiliger für die letztern stellt, fällt von selbst in die Augen. Congreve giebt dieses Geschöß im Gegentheil für das wohlfeilste unter allen aus; sei es nun: daß er überhaupt dem Ankauf der rohen Materialien für einen ge-

ringeren Preis bewirkt; oder daß die fabrikmäßige Verfertigung weniger Kosten erfordert, als wenn sie selbst durch Artilleristen geschieht, deren Sold, Bekleidung &c., allerdings mit in Anschlag kommen müssen. Folgendes ist seine Vergleichung des beiderseitigen Aufwandes eines Bomben- oder Granatenwurfes mit Einfluß der Sprengladung gegen die, mit einem Brandkörper versehene Rakete:

Kaltber	Kornse ober		Kornse mit		Vergleichung	
	Granate	Granate	Granate	Granate		
42 Pf.	2 Pf.	1 Et.	1 Pf.	19 Et.	2 Et.	1 D.
32 —	1 —	4 —	1 —	4 —	3 Et.	10 D.
24 —	—	19 —	—	2 —	3 —	6 —
18 —	—	14 —	—	18 —	3 —	plus
12 —	—	11 —	—	14 —	2 —	plus
9 —	—	8 —	—	12 —	3 —	plus
6 —	—	6 —	—	9 —	2 —	plus
3 —	—	4 —	—	6 —	2 —	plus
						14

minus  
minus  
plus  
plus  
plus  
plus  
plus  
plus

Er fügt hinzu: „Obgleich hier bei den  
„Kalibern unter 32 Pfund, noch mehr aber  
„bei Anwendung gewöhnlicher Stückfugel an-  
„statt der Granaten, der Vergleich zum Nach-  
„theil der Raketen aus zu fallen scheint; muß  
„man doch dagegen die Kosten für das Ge-  
„schütz, die Laffete und die Bespannung in  
„Anschlag bringen, und der Vortheil wird  
„bald auf die Seite der Raketen fallen. In  
„dem Feldzuge in Aegypten hat die Muni-  
„tion zu jedem Kanonenschuß und jedem Hau-  
„bitzwurf der Regierung durchschnittlich 20  
„Pfund Sterl. gekostet. So viel würden die  
„Brandraketen, selbst bei der theuersten Art,  
„sie zu gebrauchen, d. h., bei Errichtung ei-  
„nes besondern Corps zu ihrer Bedienung,  
„mit zugehörigen Wagen, u. s. w. nicht gekostet  
„haben. Man prüfe selbst! Eine zwölfpfün-  
„dige Kanone wiegt 18 Entr. Englisch Ge-  
„wicht; ein 12 pfündiges Raketengestelle hin-  
„gen, welches Kugeln von derselben Schwere,

„auf die nemliche Weite \*) fort treibet, ist  
„nur 28 Pfund schwer; man kann demnach  
„mit der Bespannung einer zwölfpfundigen  
„Kanone 70 Böcke zu Raketen desselben Ka-  
„libers fortbringen. Benutzt man diesen be-  
„deutenden Unterschied der Gewichte gehörig,  
„um mit einer bestimmten Anzahl Pferde eine  
„größere Anzahl Geschütze und eine angemef-  
„sene Menge Munition ins Feld zu führen:  
„so kann man einen sechsspännigen Raketen-  
„wagen mit 10, ja mit 20 Raketenböcken und  
„mit 160 zwölfpfundigen Raketen beladen  
„ohne daß die Pferde mehr zu ziehen haben,  
„als bei einer zwölfpfundigen Kanone mit  
„12 Schuß.“

„Ein Neunpfünder wiegt 13 Entn.; der  
„neunpfündige Raketenbock hingegen 16 Pfund.  
„Ihr Verhältniß ist demnach wie 90 zu 1, und  
„anstatt Einer Kanone dieses Kalibers mit  
„32 Schuß, kann man 10 Raketenböcke mit

---

\*) 1500 bis 1800 Schritt, und 300 Schritt für die größte Entfernung.

„170 Raketen auf dem, gleichfalls mit 6  
„Pferden bespannten Wagen, vorbringen.“

„Die leichte sechspfündige Kanone ist mit  
„4 Pferden bespannt, und ist 6 Ctn. schwer;  
„während das sechspfündige Bockgestell nur  
„13 $\frac{1}{2}$  Pfund wieget. Man kann folglich  
„auf dem zugehörigen Wagen, bei gleicher  
„Last, anstatt der Kanone mit 30 Schuß, 20  
„Raketenböcke mit 112 zugehörigen Schüssen  
„transportiren. Es sind jedoch für die sechs-  
„pfündigen Raketen besondere Schießkar-  
„ren gebaut worden, die man während dem  
„Marsch gebrauchen, und von dem Wagen,  
„wenn man den Deckel zumacht, auf einmal  
„26 Raketen abgehen lassen kann. Wollte  
„man jedoch die Bespannung beschränken, bie-  
„tet auch hier das Raketensystem bequemere  
„Gelegenheit dar, denn die Leichtigkeit der  
„Raketenböcke erlaubt unter allen Umständen,  
„auf einem dazu eingerichteten Wagen mit  
„zwei Pferden,

2 Raketenböcke und 40 12pfündige Raketen,  
4 — — — 60 6pfündige Raketen,  
8 — — — 120 3pfündige Raketen,  
„fort zu bringen.“

In Hinsicht der Wurfgeschütze und der ihnen durch ihre Flugweite und Wirkung gleich kommenden Raketen, stellet sich nach Montger y das Verhältniß für letztere nachtheiliger, wie aus folgende Tafel erhellet.

Gewicht ober Stung- nette	Art des Geschüßes	Gewicht besten und der schlechtesten Kaffee	Gewicht pulver- und der Ladung	Gewicht der Dreizeh- ner	Skalere, deren Schäfte eben so schwer wieget	
					Durch- messer	Gewicht derselb. mit dem Gewichte des Gewichte des Gewichte
3000	A. 108öllige	5820	33 1/2	158 1/2	9"	794
3250	B. 108öllige	4720	7 3/4	105 1/2	8 1/2"	529
2750	C. —	3392	3 3/4	105 1/2	8"	529
1450	D. 88öllige	1411	1 1/2	47 1/2	6 1/2"	235
4000	E. —	3128	1 1/2	24 1/2	6 1/2"	235
4250	F. 68öllige	3242	1 1/2	24 1/2	5,7"	122
3000	G. —	2512	1 1/2	24 1/2	5,7"	122
2750	H. 58öllige	2100	1 1/2	14 1/2	4"	70

Vergleichen man das Gewicht eines dergleichen Geschüzes mit 1000 Würfeln gegen das von 1000 Raketen mit Einem Bock, so ergiebt sich :

A.	173518	Pf. und 1000 Rak.	795191	Pf.
B. u. C.	129611	— — —	529793	—
D.	51821	— — —	238357	—
E.	55057.	— — —	235352	—
G.	mit 300 Würfeln		17215 Pfd.	gegen 300 Raketen 36783 Pfd.
H.	mit 300 Würfeln		15937 Pfd.	gegen 300 Raketen 21105 Pfd.

Montger y scheint jedoch diese Vergleichung nur deshalb zu geben, um in der Folge seines Werkes die von ihm angegebenen Verbesserungen in ein günstigeres Licht zu stellen. Wenn nach den zu Anfang von No. I. gegebenen Gewichten die vierzolligen Raketen nur  $55\frac{1}{2}$  Pfund, und die 8zolligen 300 Pf. wogen, kann die neunzollige, ihrer gegossenen Sprengbüchse ohnerachtet, nicht über 400 Pfund schwer seyn. Der vorzügliche Vortheil der

Raketen, wie auch Congreve sehr richtig bemerkt, liegt darinnen: daß man nur eine Bombe auf Einmal werfen kann, weil die Schwere des Mörsers die größte Last verursacht; da man im Gegentheil ohne Beschwerde mehrerer Raketenböcke mit führen, und für Eine Bombe sechs oder zehn Raketen zugleich in die belagerte Stadt schicken kann.

---

III.

Gebrauch der Brandraketen im Kriege.

---

a) Böcke zu den Raketen.

Man kann die Raketen auf verschiedene Arten gegen den Feind abschießen, je nachdem sie leichter oder schwerer vom Kaliber sind, und es darauf ankommt: daß sie möglichst genauen Flug halten; oder nicht? Im letztern Falle darf man sie blos auf die, rückwärts abgegrabene Erde legen, und — um

ſie auf Einmal zu zünden, — durch ein Leitfeuer verbinden. Die innern Böſchungen der Feſtungswerke geben bequeme Gelegenheit: ſo dem Feinde eine große Anzahl zugleich entgegen zu ſchicken. Man kann auch die Rakete bloß auf zwei, übers Kreuz eingeschlagenen Pfählen ruhen laſſen, wo ſie denn im Fluge weite Sprünge machen, oder man legt ſie auf eine ſchräge Bank in die, dazu beſtimmten Einſchnitte, 1 Fuß von einander, daß die Stäbe hinten in den für ſie gegrabenen Löchern ſtecken, und die Raketen — um die größte Flugweite zu erreichen — unter einem Winkel von 55 Graden abgehen.

Die kleinen, vierlöthigen Raketen, werden mit einer Art Muskete abgefeuert, deren kürzer und ſchwacher Lauf den Stab aufnimmt, um der Rakete die gehörige Richtung zu geben. Dieſe Muskete iſt nur 4 Pfund ſchwer, ſie macht daher mit 90 vierlöthigen Raketen keine größere Laſt, als eine gewöhnliche Soldatenflinte mit 60 Patronen. Dennoch hat

das Geschöß selbst die Kraft und Flugweite, einer Flintenkugel. Andere, schwerere Raketen werden auf einem leichten, tragbaren Boocke gezündet, der einem Stativ gleicht, oder der einer Lanze ähnlich ist, und mit der Spitze in die Erde gestossen werden kann.

Der tragbare Raketenboock der Engländer zu den schwerern Raketen ist einer Gartenleiter nicht unähnlich, auf deren oberem Theile sich zwei eiserne Lager, mit Flintenschlössern, für die Raketen, und ein kleines Wasserbehältniß befinden, und dem man vermittelst eines Bleilothes leicht und schnell die nöthige Richtung und Elevation giebt. Ein gewöhnlicher Artilleriewagen fährt zwei solcher Böcke mit 100 zwei und dreißigpfündigen Raketen und die Gestelle können in weniger als fünf Minuten aufgestellt und zum Feuer fertig seyn. Hierzu werden 4 Mann erfordert, von denen No. 1. die Leiter hinauf steigt, um nach jedem Schusse mit einem nassen Schwamme die beiden Raketenlager rein zu wischen,

Nachdem er die Raketen aufgeleget, und mit Mehlpulver eingepulvert hat, setzt er die Flintenschlösser und die Fäden in Ordnung, um diese los zu ziehen. No. 2 empfängt von No. 3 die Rakete; öffnet die Kappe (das auf die Mündung geleimte Papier) und giebt die Rakete an No. 1., dem er überhaupt bei seinen Verrichtungen hilft, und endlich auf dessen Commando die Schlösser abzieht. Dies darf jedoch nicht eher erfolgen, bis jener von der Leiter herabgestiegen ist, und sich zehn Schritt entfernt hat, damit er nicht beschädiget, und durch den Rauch gehindert wird: den Flug der Rakete zu beobachten. Sobald die beiden Raketen abgeschossen sind, bringt No. 3. zwei andere herbei und giebt sie an No. 2.

No. 4. stehet mit den Raketen und ihren Stäben in hinreichender Entfernung hinter der Batterie. Hier öffnet er die Pachte, worinnen sich in jedem Sechs Raketen befinden; setzt die Stäbe an, und giebt alsdann immer zwei und zwei an No. 3. Ueber 2 bis

3 Böcke — die der Bequemlichkeit und Sicherheit wegen 10 Schritt wenigstens von einander stehen müssen, — hat ein Unteroffizier die Aufsicht; ein Offizier commandirt die ganze Batterie.

Obgleich man auf diese Weise ein gut unterhaltenes Feuer machen, und von jedem Bocke binnen 5 Minuten vier Raketen abgehen lassen kann; wird doch der Regen sehr hinderlich sein, wenn sich anders die Raketenlager und Flintenschlösser nicht unter einer Art von Dach befinden, durch das sie gegen die Nässe geschützt werden. Es scheint deswegen unter Umständen vortheilhafter: sich der Lichter zu dem Anzünden der Raketen zu bedienen, weil sie von dem heftigsten Regen nicht ausgelöscht werden. Eine allgemeine Vorsicht ist dabei: die Flamme des Zündlichtes nicht unmittelbar in den Kessel der Rakete gehen zu lassen, — weil dadurch ohnfehlbar das Springen der Raketen herbei geführt würde — sondern bloß die An-

feuerung der Seitenwände damit zu berühren. Der von dem Aufwande der Zündlichter, in Vergleich mit der Lunte, hergenommene Einwurf gegen ihre Anwendung verschwindet großen Theils, wenn man sie, nicht wie bei den Franzosen, Engländern und Spaniern, 7 bis 9 Linien, sondern nur 3 Linien stark machet, wie sie bei der Sächsischen Artillerie üblich sind. Diese werden mit:

$1\frac{1}{4}$  Pfd. Salpeter;

1 — Mehlpulver;

$\frac{1}{2}$  — Schwefel;

$\frac{1}{6}$  — feinem Jagdpulver,

gestopft, nachdem der Satz vorher mit Leinöl dergestalt angefeuchtet worden, daß er sich eben ballen läßt. Diese Lichter gewähren den wesentlichen Nutzen: daß sie bei Wind und heftigem Regen nicht verlöschen, und daß daher die Zündung mit ihnen selbst sicherer ist, als mit Zündfornern oder Knallpulver, die doch bisweilen versagen.

Der Dänische Raketenbock, mit des Französischen Capitains Brülard Verbesserungen, wie er bei der Vertheidigung von Hamburg 1814 angewendet ward, bestand aus 2 Füßen, oben durch ein gekröpftes Eisen verbunden, an dem sie beweglich waren, und das den mittlern Arm trug. Eine auf diesem befestigte Diele mit 2 Rinnen, um die Raketen aufzunehmen, deren Stäbe hinten auf einer Rolle ruheten. Die Diele konnte vermittelst eines gezahnten Eisens, hinten unter jedem beliebigen Winkel hoch oder niedrig gestellt werden.

Montgery will seinen Raketen noch eine besondere Ladung hinzufügen, um ihnen gleich anfangs eine Impulsion zu geben, ehe ihr Treibesaß zu wirken anfängt, und dadurch ihre Flugweite zu vergrößern. Die metallenen Röhren, aus denen die Raketen abgeschossen werden, müssen daher stärker sein, und mehr Widerstand leisten, als wenn sie nur bloß als Raketenbock dienen sollen.

Das für diesen Zweck bestimmte tragbare Gerü-  
st hat vorne nur einen Fuß, der sich nach  
Erfordern des Erhöhungswinkels verlängern,  
und bis auf 20 Zoll verkürzen läßt. Er ist  
vermittelst eines horizontalen Bolzen mit den  
hintern Füßen verbunden, die zu besserem Wi-  
derstande unten eiserne Spitzen haben, um  
sie in den Erdboden einstemmen zu können.  
Die Aye der, 5 bis 6 Fuß langen, metallenen  
Röhre hat unverändert die Richtung  
der hintern Füße, mit der sie durch ein Quere-  
isen verbunden ist, weil sie ihre Elevation  
durch den vordern Fuß bekommt. Dieser  
hängt deshalb mit einer eisernen Kette an  
dem Quereisen, um ihn nach Erfordern wei-  
ter oder näher stellen zu können. Schon  
diese Vorrichtung für Raketen von kleinerem  
Kaliber scheint nicht ganz zweckmäßig, weil  
eine 6 Fuß lange metallene Röhre nothwen-  
dig ein bedeutendes Gewicht haben muß;  
noch weniger aber dürfte ein Raketenwa-  
gen aus starkem Sturzblech im Stande sein,

den gewaltsamen Stoß einer feindlichen Stückfugel abzuweisen. Er trägt auf einer eisernen Unterlage 10 metallene Röhren, von 6 bis 12 Fuß Länge (?) in zwei Reihen übereinander, die sich sowohl horizontal als aufwärts in jeder Richtung drehen lassen. Nur die mittlere Röhre ist jedoch zu einer Schießladung gehörig verstärkt; die übrigen sind bloß zu Raketen ohne besondere Ladungen bestimmt, damit der Wagen nicht zu schwer wird, eine senkrechte Richtschraube dient, der Röhre die erforderliche Elevation zu geben. Uebrigens scheint eine besondere Treibeladung für die Raketen ihren Gebrauch nur künstlicher und schwieriger zu machen, ohne einen besonderen Nutzen zu haben. Um sehr große Flugweite zu erreichen, darf ja nur die Zehrung verlängert werden; in den mehresten Fällen aber wird es zweckmäßiger und vortheilhafter sein, sich mit einer geringern Flugweite zu begnügen, wo man das Einschlagen und die Wirkung der abgeschos-

senen Raketen noch sehen und beurtheilen kann.

Zweckmäßiger für den Feldgebrauch erscheinen die Engl. fahrbaren Raketenstellen, die aus einem flachen Kasten, auf zwei Rädern, bestehen, in welchen sich die Raketenstäbe befinden, und über dem 8 kupferne, gegen 12 Fuß lange, Röhren zu den Rak. beweglich sind, daß sie hinten vermittelst einer eisernen Stütze und einer gezähnten Stange nach Erfordern erhöht oder niedergelassen werden können. An ihrem hintern Ende sind die Röhren durch ein mit Blech überzogenes Brett verschlossen, das bei dem Laden herab geschlagen wird, um in den Einschnitt desselben Mehlpulver streuen oder einen langen Ludelfaden legen, und so die 8 Raketen auf Einmal zünden zu können; indem man das, auf der einen Seite angebrachte Flintenschloß abdrückt. Zwei kleine Kästchen auf den beiden Achsen des Gestelles sind zu Aufbewahrung verschiedener Geräthschaften: Hammer, Zange, Schrau-

henschlüssel, des vorrätigen Zündpulvers u. dgl. bestimmt.

Das Gefesse wird mit dem Langbaume in den, bei der Englischen Artillerie üblichen Proghaken des Vorderwagens gehangen. Auf dem Letztern stehen zwei Kasten mit Fächern, deren jedes eine Rakete enthält. Die Deckel dieser Kasten sind zum Sitz für die Bedienung eingerichtet. Die übrigen Raketen endlich, welche nicht in den beiden Kasten Raum finden, werden auf einem gewöhnlichen Munitionswagen fortgebracht.

Um auf Schiffen die Raketen abzuschiefen, bedarf es keiner künstlichen Vorrichtung; sobald man nur Sorge trägt: das sehr brennbare und leicht Feuer fangende Schiffsgeräthe von ihnen entfernt zu halten. Ein Ständer, mit einem beweglichen Arm, den man hoch oder niedrig stellen kann, und auf den die Raketen gelegt werden, ist hinreichend. Die Dänen bedienten sich auf ihren Lug-

gern \*) eines außerhalb des Vords angebrachten, etwa 25 Fuß langen Balkens, den man mittelst einer Laube (einfachem Flaschenzug) nach Erfordern heben oder niederlassen konnte. Vorn hat er zwei Flügel von Sturzblech, um das an der Rakete befestigte Projectil zu halten; hinten aber zwei Rollen, auf denen die Stäbe ruheten. Man kann auch ohne weiteres die, für den Landdienst bestimmten Raketenböcke auf das Verdeck stellen, wo sich aber kein Geschütz befindet oder sie den Schiffsmanövern nicht hinderlich sind.

---

\*) Logger oder Ligger, ein zweimastiges Kriegsfahrzeug, dessen Stengen oder Verlängerungen der Masten hinter denselben in einem eisernen Ringe stecken. Außer den, an den Masten befindlichen vier Seegeln, haben sie noch einen langen Ausleger, um 2 oder 3 Vorstagseegel aussetzen zu können.

Anmerk.

b. Flugweite und Wirkung  
der Raketen.

Indem das Schießpulver durch das Verpuffen seiner Bestandtheile ein höchst expansibles Gas entwickelt, treibt es die Körper, die ihm bei seiner Ausdehnung im Wege stehen, mit großer Heftigkeit fort. Da nun aber die Entzündung und das Verpuffen das Werk eines Augenblickes ist; muß nothwendig auch die forttreibende Kraft nach und nach abnehmen, und endlich ganz aufhören, wodurch sich die Schußweite der Projectilen in Verhältniß der Ladungen bestimmt. Die Triebkraft der Raketen hingegen, wie oben schon gesagt worden, entstehet durch den Widerstand der Luft, den die Ausdehnung des brennenden Gases findet, indem er zu dem Brandloche hinausströmet, und stößt so die Rakete in entgegengesetzter Richtung fort. Man siehet leicht: daß diese Wirkung so lange statt findet, als das Brennen des ungebohr-

ten Saßes währet, und daß folglich die Raketen dieselbe, ja beinahe eine größere Flugweite erreichen, als die gewöhnlichen Geschosse, Kugeln, Bomben u. dgl. durch die stärksten Ladungen. Die 32pfündige Rakete treibet eine 9pfündige Granate unter einem Elevationswinkel von  $45^{\circ}$  auf eine Entfernung von 3500 Schritten; und die sechs-pfündige Kartetschen-Rakete, die man allenthalben aus der Hand abgehen lassen kann, erreicht eine Weite von 2500 Schritten.

Bei den 1824 zu Woolwich angestellten Versuchen sollen diese Raketen nach dem Zeugnisse des Schwedischen Gesandten, Baron von Löwenhielen sehr genaue Richtungen gehalten haben. Dasselbe hat auch bei den Oesterreichern und Dänen statt gefunden, wie mehrere glaubwürdige Augenzeugen bestätigt haben. Die Elevationswinkel waren bei der Dänischen Artillerie:

- 22 Grade für die Rakete mit Granaten;
- 24 Grade für die Rak. mit Granathagel;

28 Gr. für die Rak. mit Kartetschbüchsen

54 Gr. für die Rak. mit Brandbüchsen

Bei den Versuchen der Französischen Artillerie zu Vincennes hatten die zweizölligen Brandraketen 780 Toisen zur kleinsten, und 1230 Toisen zur größten Flugweite, bei einer Seitenabweichung von 50 — 100 Toisen.

Die dreizölligen hatten unter einem Elevationswinkel von 55 Graden 1030 Toisen zur geringsten, und 1540 Toisen zur größten Flugweite, mit der ungeheuren Seitenabweichung von 150 — 1550 Toisen.

Mit der 3½zölligen Rakete ward eine Weite von 1750 Toisen erreicht; ja, sie ging bei einem andern Versuche, zu Sevilla angestellt, 2100 Toisen (über 5000 Schritte) weit. Diese Rakete hatte aber eine leichtere Hülse von schwachem Blech und einen stärkern Satz. Die größte Seitenabweichung war bei diesem Kaliber 500 Toisen.

Von den vierzölligen Raketen sprangen 2

auf dem Docks; die dritte ging nur 700 Toisen. Andere erreichten eine Weite von 1503 Toisen, mit der Seitenabweichung von 206 Toisen.

Aus diesen, so wie aus den nachstehenden, in England mit den Raketen gemachten Erfahrungen geht hervor: daß die größten Flugweiten durch einen, zwischen 50 und 60 Grad fallende Elevationswinkel hervorgebracht werden; während die Mörser unter 33 bis 43 Grad die größten Wurfweiten haben.

Düpin giebt die Flugweiten der Congrevischen Raketen folgendergestalt an:

Katze der Rakete.	Sie sind versetzt mit:	Elevationswinkel.	Flugweite in Parab.	Flugweite in Schritten.
Pfd.		Grad.		
12	Kartetschbüchsen			
	von 48 Bleifugeln	45	2500	2755
	von 72 Bleifugeln	45	2000	2285
32	starke eiserne Kegel mit 5 bis 12 Pfund Sprengladung.	55	2500 — 3000	2755 — 3430
—	Neunpfündige Granaten.	50	3000	3430
—	Brandbüchsen			
	mit 18 Pfd. Brandzeug.	60	2000	2285
	— 12 — — — —	55 bis 60	2500	2755
	— 8 — — — —	55	3000	3430
—	Spreng-Kartetschen			
	mit 200 Kugeln	55	2500	2755
	— 100 — — —	50	3000	3430
42	Eisförmige Granaten, die den Inhalt einer gewöbnl. kugelförmigen, 12- oder 24pfünd. Gran. hatten.	60 und darüber	3500	4000
—	Brandbüchsen			
	mit 18 Pfd. Brandzeug,			
	— 12 — — — —			

Wie bei dem Bombenwerfen, hat auch hier ein starker Wind Einfluß auf die Richtung und Flugweite, welche letztere er verringert, wenn er entgegen wehet, oder die er vergrößert, wenn die Rakete in seiner Richtung abgeschossen wird. Man nimmt deshalb in dem letztern Falle eine um etwa 5 Grad geringere Elevation, gegen den Wind aber richtet man um so viel höher. Weniger merklich wird die Wirkung des Windes, wenn die Raketen in sehr flachen Bogen, oder beinahe horizontal gegen die Feinde abgeschossen werden. Am nachtheiligsten aber ist es, wenn der Wind mit Hefigkeit von der Seite bläst, weil die Rakete dadurch nothwendig aus ihrer Richtung gebracht wird. Hier bleibt nichts übrig: als verhältnißmäßig gegen den Wind zu richten, um dadurch das Abtreiben der Rakete aufzuheben, und dennoch das bestimmte Ziel zu treffen.

Ueber die Flugweite der kleinern Raketen

von 4 Loth bis zu 1 Pfund fehlen zwar noch genauere Bestimmungen; es läßt sich jedoch mit einiger Sicherheit annehmen, daß man gegen Truppen auf 400, ja selbst bis auf 800 Schritt ungleich mehr Wirkung erwarten darf, als von der gewöhnlichen Infanterieflinte, bei der jede, 300 Schritt übersteigende Entfernung das Feuer fast bis zu dem Unbedeutenden herabsetzt.

In Absicht der möglichen und wahrscheinlichen Wirkungen der Raketen sind ebenfalls noch keine genauern Erfahrungen bekannt geworden. Da sie sich jedoch nicht, wie die Projectile der Pulbergeschütze, mit einer abnehmenden Geschwindigkeit fort bewegen, sondern ihre Geschwindigkeit bis zur beendigten Verbrennung des Treibesages unverändert bleibt; so folgt, daß auch die größere oder geringere Entfernung von dem Ziele keinen Einfluß auf die Perkussionskraft hat. Die Stärke der letzteren hängt bloß von der Stärke des mehr oder weniger raschen Treibesages

mit dem die Rakete geschlagen ist. Bei einem, von Sir Sidney Smith zu Maltha ange-  
stellten Versuche ging eine Rakete 2350 Yards  
(2700 Schritt) weit, und fuhr hier in eine  
Mauer, wo sie mehrere große Steine zer-  
trümmerte. In dem Bombardement von  
Kopenhagen hatte eine Rakete das Dach  
und drei Fußböden durchdrungen, und war  
zuletzt in einer Wand stecken geblieben. Nach  
den Beobachtungen der Engländer soll sich  
die mittlere Geschwindigkeit der Rakete zu  
der Geschwindigkeit der Haubitzgranaten ver-  
halten, wie 8 zu 9, und die 32 Pfund  
schwere Rakete soll 9 Fuß tief in mittleres  
Erdreich eindringen. \*) Die in Indien von  
dem Major Per lby (ohne die Congre-

---

\*) Bei einem Versuche zu Woolwich, dem der  
Ingenieur-Oberste Jones, und der Oberst-Lieute-  
nant Myers bewohnte, waren mehrere zwölfe-  
pfündige Raketen auf 1500 Schritt 21 bis 22 Fuß  
tief in einen Erdwall eingebrungen, und ihre Gra-  
naten in dieser Tiefe gesprungen.

Anmerk.

vischen zu kennen) 1815 verfertigten und 1823 probirten Raketen hielten auf 700, 900, 1100 und 2000 Schritt ziemlich genauen Flug, und drangen 5 Fuß tief in die Erde. Ja, einige wurden bis auf 2800 Schritt getrieben.

Bei einem 1824 zur Vergleichung mit den Congresschen Raketen angestellten Versuche war nachstehendes die Beschaffenheit einer jeden Art derselben:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

5

Arten der Maßeten.	Äußerer Durch- messer. Goll. qin.	Ränge			Gew. der Stülfe ohne Etß		Gewicht des Etabes.		Gew. der ge- schlagenen fertigenStaf. Pfb. lingen.		
		die fertige Stülfe. Fuß. Goll. Qin.	der Maßete mit Etabe. Fuß. Goll.	der Maßete ohne Etabe. Pfb. lingen.	der Maßete mit Etabe. Pfb. lingen.	der ge- schlagenen fertigenStaf. Pfb. lingen.					
Paßbuds	4'' 9,5'	2'	4'' 2'''	13'	9''	15	7	14	9	46	17
die größten	2	8,4	1	8	—	9	9	6	4	16	12
die mittlern	1	8,7	—	11	2,7	6	—	1	12	5	6½
Congrebes	3	6,5	2	3	7	13	9	3	8	12	14
die größten	2	8,6	1	7	9	9	6	6	4	16	—
die mittlern	1	8,7	—	11	5	6	—	1	9	4	4½
die feinen											

Sie wurden aus einer 16 Fuß langen Röhre, unter einer Elevation von 18 Graden, gegen 12 Fuß breite, 10 Fuß hohe Plenden abgeschossen. Die Parlbyschen Raketen trafen die Scheiben 22 Mal und die Congrevischen 17 Mal.

Montgery l. c. vergleicht die Geschwindigkeit und das Eindringen einer 3½ zolligen Rakete, die mit Brandbüchse und Stab 42 Pfund wieget, mit einer 6 zolligen haubitzgranate, die unter einem Winkel von 40 Graden mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 950 Fuß in einer Secunde abgeschossen wird, und erhält folgendes Resultat:

Entfernung des Zieles. Schritt.	Berechnete Geschwindigkeiten		Gew. der Rakete. Pfd.	Berechnetes Eindringen in d. Erdb.	
	der Rak.	d. Hau- bis-Gr.		der Rakete.	der Granate.
	Fuß	Fuß		Fuß	Fuß
0	0	950	42	0,0	7
250	158	850	37	0,9	5,5
500	224	760	34	1,7	4,4
750	274	680	32	2,4	3,5
1750	316	608	30	3	2,8
1200	354	544	28	3,8	2,3
1500	387	486	27	4	1,8
1750	418	435	26	4,8	1,4
2000	447	389	25	5,2	1,2
2250	474	357	24	5,4	1
2500	500	338	23	5,7	0,9
2750	530	364	eben so	6,4	1
3000	565	385	—	7,3	1,1
3250	605	414	—	8,4	1,3
3500	650	451	—	9,7	1,6
3700	700	510	—	11,0	2

Nothwendig muß die Rakete im Anfange weniger, auf größere Entfernungen, aber tiefer eindringen, als die Granate. Daß jene durch eine 10 bis 15 Zoll starke hölzerne Wand gegangen ist, hat die Erfahrung in letztem Kriege gelehrt.

c. Anwendung der Raketen zum Angriff und zur Vertheidigung besetzter Orte.

So lange man sich begnügen mußte, die Raketen nur auf das Gerathewohl abgehen zu lassen, war ihre erste und beinahe einzige Bestimmung: das Anzünden der vom Feinde besetzten und besetzten Städte und Gebäude. Dennoch scheinen sie sich aber hierzu weniger zu eignen, als die 50- und 60pfündigen Brandbomben, die unter hohen Elevationen geworfen, mit einer ungeheuren Perkussionskraft nieder fallen, und mehrere Stockwerke durchschlagen, sobald sie nicht zufällig auf ein bombenfestes Gebäude treffen. Die bisher üblichen Brandraketen hingegen, die weit leichter sind als die erwähnten Bomben, schlagen mit einer, bei weitem geringern Fallkraft ein. Daher ihre geringe Wirkung bei der Belagerung von Danzig, obgleich ihnen die große Stadt mit ihren hohen Kornspeichern ein leicht zu treffendes und durch

Feuer zerstörbares Ziel darbot. Der General Congreve will jedoch 300pfündige Raketen anwenden, ja er hält es nicht für unmöglich, noch größere Massen durch ihre Kraft fort zu treiben, obgleich schon jenes Gewicht das aller Bomben und Brandkörper übersteigt, die auf die gewöhnliche Weise aus Mörsern geworfen werden können. Er sagt: „die Schwere jener Projectilen wird „durch die doppelte Schwierigkeit bedingt: „die dazu erforderlichen Geschütze, die Raketen und Mörser zu gießen, und sie, wenn sie gegossen sind, fort zu bringen. So erfordert die 13zöllige Bombe, die nur 200 Pfd. wiegt, schon einen Mörser von 10000 Pfd. (? der engl. metallne Mörser wiegt ohne Schemmel oder Lafette nur 2546 Pfd., und der eiserne 3716 Pfd.); in Absicht der Rakete aber findet keine Grenze statt. Die 300pfündigen können zu Lande, ohne ein Geschütz oder andere Maschinen zu bedürfen, von einem Erdabhange oder aufze-

„worfenen Hügel abgeschossen werden; und  
„sollte zur See der Fall eintreten, daß man  
„so große Raketen von Schiffen oder Böten  
„steigen lassen wollte, wo ein Dock oder  
„Gestelle nothwendig ist, verschwindet durch  
„die Leichtigkeit des letztern, und weil die  
„Rakete bei dem Zünden keinen Rückstoß  
„ausübt, jede Schwierigkeit. Es können  
„daher wohl Raketen von noch größeren Di-  
„mensionen (die 300pfündige hat 13 Zoll im  
„Durchmesser; um aber eine 300 Pfd. schwere  
„Bombe zu tragen, würde sie  $15\frac{1}{2}$  Zoll  
„Durchmesser bekommen, oder 530pfündig  
„sein müssen) gefertigt werden, um Wälle  
„zu durchbrechen. Solche Massen, die nie  
„auf die gewöhnliche Weise aus Geschütz  
„fortgeschleudert werden können, lassen sich  
„durch die Raketen ohne große Schwierig-  
„keit bei Belagerungen schießen! So wage  
„ich zu behaupten: daß, zu welchem Extreme  
„man es auch mit diesem Geschosse treiben  
„wollte, man doch immer die wesentliche Ei-

„genschaft bei ihr vorherrschend finden wird:  
„große Kraft und Wirkung mit leichtem Ge-  
„brauche verbunden.“ —

Schöne Worte! doch dürfte ihnen bei einem Versuch der Erfolg nicht ganz entsprechen. Obgleich man — wie wohl nicht mehr zu bezweifeln ist — durch Erfahrungen und vielfache Übung es dahin bringen kann, die Raketen der kleinern Kaliber in einer genaueren Richtung zu erhalten, und sie dadurch dem Kanonenschuße gleich zu stellen, läßt sich doch keineswegs dasselbe auch in Absicht der stärkern Kaliber erwarten. Werden bei diesen gleich anfangs sehr faule Sätze angewendet, die weniger Salpeter enthalten: sind sie theils wegen der geringern Triebkraft den Abweichungen mehr ausgesetzt, wenn der Wind stark in einer, ihre Directionslinie mehr oder weniger schräge durchschneidenden Richtung wehet; theils wird der Satz durch das längere Liegen nach und nach schwächer, daß die Raketen unter obiger Voraussetzung

nach mehrjährigem Aufbewahren nicht mehr die gehörige Wirkung thun können. Schlägt man sie im Gegentheil mit einem sehr raschen, lebhaft brennenden Saße, werden sie zwar dauerhafter sein, allein man wird dadurch besonders die größern Arten, von 24 und mehr Pfunden, zu einem frühzeitigen Springen auf dem Bocke geneigt machen. Die schnellere Erzeugung einer größern Menge expansiblen Gases, das durch die Deffnung des Halses keinen ungehinderten Ausgang findet, ist der Grund dieser Erscheinung. Dazu die schwierige Verfertigung der Raketen von stärkerem Kaliber, die mit einer großen Kamme über einen Dorn geschlagen werden müssen, wo die Erschütterung sehr heftig ist, und wo bei dem Schlagen der Dorn wohl kaum in unverrückter Stellung erhalten werden kann. Hieraus folgt: daß für den Belagerungskrieg, wenn von mehr als einem bloßen Bombardement durch Haubitzen die Rede ist, die Rakete — sowohl mit Brand-

zeug versehen, als mit einer angebundenen Granate, oder einer Spreng-Kugel bewaffnet \*) — wenig Nutzen gewähren kann. Nur durch ein gut unterhaltenes Feuer mit kleinen Mörsern von 10 bis 25 Pfunden läßt sich ein muthiger Feind aus den offenen Waffenplätzen des bedeckten Weges und aus den Vor- und Außenwerken vertreiben: \*\*) nur durch ein anhaltendes Schießen mit schweren Kanonen — wenigstens Zwölfpfündern — oder durch Minen kann man die steinernen Vertheidigungsgebäude und Futtermauern nie

---

\*) Es ist schon gesagt, daß es vortheilhafter sei: die Raketen anstatt der Brandbüchse, mit einem hohlen Kegel von Gußeisen zu versehen, dessen Wände die Stärke einer Granate haben, und der mit einer angemessenen Sprengladung, dieselben Dienste leistet, ohne die Verfertigung der Rakete schwieriger zu machen

Anmerk.

\*\*) Montger y glaubt: daß man sich der Mörser gar nicht oder doch nur mit geringer Wirkung gegen den sehr nahen Feind bedienen kann; die Erfahrung aber lehrt im Gegentheil: daß mit sehr schwachen Ladungen auf 100 bis 200 Schritt keinwurf verlohren gehet.

derlegen. Für die eigentliche Brandrakete bleiben bloß die hölzernen Blockhäuser und Pallisaden anzuzünden übrig. Die kleineren Kaliber von 1 bis 6 Pfunden genügen dazu, die größeren, mit starken Sprengladungen, können vielleicht gegen Erdwälle nützlich werden, wo Doussward sich, mit Unrecht, so viel von schweren Granaten versprach, obgleich sie sich, nach den neuern Versuchen der Engländer gegen die crenelirten Mauern im Graben sehr wirksam erwiesen haben sollen.

Mehr Nutzen dürfte die Rakete, für die Vertheidigung, dem Belagerten gewähren. Es ist bekannt genug: daß die gewöhnlichen Lichtkugeln ihren Zweck nicht hinreichend erfüllen, und es läßt sich wohl erwarten: daß die oben beschriebene Einrichtung der leuchtenden Raketen mehr leisten wird. Bei den im Jahr 1824 zu Woolwich angestellten Versuchen sollen, nach der Versicherung des Grafen Löwenhielm (R. Schwedischen Gesandten in Paris), der dabei zugegen war, die Congre-

wischen Licht-Raketen die nahen Gegenstände wie ein heller Mondschein beleuchtet haben. Vermittelt ihrer beobachtete 1814 in der Chesapeake-Bay das Schiff: der Plantagenet, mehrere Nächte hindurch die Stellung eines amerikan. Kanots mit Schlaggranaten. (American torpedoes.)

Gegen die, auf dem Glacis vorrückende Sappen werden die 3- und 6pfündigen Raketen gleichmäßig vortheilhaft zu gebrauchen sein, wenn sie aus den Waffenplätzen, von der vorläufig dazu abgestochenen Crete fast horizontal abgeschossen, die Rollkörbe, Deckfaschinen und Sappenkörbe anzünden, und in Verbindung mit den bedeckten Geschützen auf den vorspringenden Winkeln der Außenwerke die Spitzen der Sappen zerstöhren und die Arbeiter verjagen. Da sie ohne alle Vorbereitung gezündet werden können, sind sie dem feindlichen Stein- und Granatenwerfen nur wenig ausgesetzt. Es bedarf kaum einiger Minuten: um zehn und mehr Rake-

ten auf einmal gegen die Spitze der Sappen abgehen zu lassen, wo sie die gewünschte Wirkung gewiß nicht verfehlen werden. Es versteht sich von selbst: daß die nöthigen Erfahrungen nicht fehlen, um die Raketen in Absicht der Genauigkeit des Schusses mit der Kanone ziemlich auf eine Stufe stellen zu können. Eine Bedingung, ohne welche die Anwendung der Rakete nie wesentlichen Vortheil darbieten kann. Im günstigsten Falle jedoch, bei der Ausrüstung einer Festung anstatt der bisher üblichen Geschütze, nur Granat-Hagel-Raketen, von 50 bis 300 Pfd.; andere Raketen von kleinerm Kaliber mit ihren zugehörigen Röhren, 6zollige Haubitzen, 15zollige Steinmörser, (?) Wallbüchsen, Dragegeschütze? und Dampfgeschütze anzuwenden, wie Montgery will, dürfte wohl nicht den gewünschten Vortheil bringen, und nur eine schwache Vertheidigung gewähren, wenn sich auch die Zahl der vorrätthigen Projectilen dadurch sehr vereinfachen ließe. Die

Orgelgeschütze sind schon längst, und mit Recht! in die Rumpfkammern der Arsenale verwiesen, und die Steinmörser, gegen deren Würfe ein schwaches Bret schützen kann, werden wohl nur aus Gewohnheit noch beibehalten, so geringe sich auch ihre Wirkung durch die Erfahrung erwies.

d. Von dem Gebrauche der Raketen  
im Felde.

Ursprünglich für diesen Zweck bestimmt, scheint die Brandrakete auch durch ihre leichte Fortschaffung, und durch ihre Wirkung gegen die feindliche Cavallerie sich besonders für denselben zu eignen; die Bedingung einer genaueren Direction vorausgesetzt. Wenn im Russischen Feldzuge 1812 die Kosaken überhaupt nur ungern und mit scheinbarer Scheu sich dem feindlichen Geschütz näherten, wurden sie durch einige aus den Haubitzen auf sie geschossene Brandkugeln immer augenblicklich verjagt. Ohne Zweifel würden

hier  $\frac{1}{2}$  oder 1 pfündige Raketen dasselbeweit  
besser geleistet haben; so wie sie überhaupt wohl  
das einzige unfehlbare Mittel sein dürften,  
jede, auch noch so gute Cavallerie zurück zu  
weisen, da sie neben ihrer Wirkung als Ge-  
schöß, durch ihren rauschenden Feuerstrahl  
die Pferde erschrecken und scheu machen.  
Congreve will deshalb Infanterie und Ca-  
vallerie blos mit Raketen ausrüsten, und  
glaubt dadurch die Feldartillerie ganz entbeh-  
ren zu können. Man höre, was er darü-  
ber sagt?

„Die Rakete verbindet außer allem Wi-  
„derspruch große Wirkung mit Tragbarkeit,  
„wie sie bei keiner andern Gattung Feuer-  
„geschütz statt findet, weil sie allein ihre ei-  
„gentümliche treibende Kraft in sich hat, und  
„die Wirkung des Geschützes bei der Leich-  
„tigkeit des kleinen Gewehres besitzt. Wenn  
„der Infanterist 6 dreipsündige oder 3 sechs-  
„pfündige Raketen trägt, ist er nicht mehr  
„belastet, als ob er sein Gewehr und 60

„scharfe Patronen hätte. Ein Regiment Infan-  
„terie, von 1000 Mann, auf solche Weise aus-  
„gerüstet, würde folglich im Treffen 6000 drei-  
„pfündige oder 3000 sechspfündige Schüsse  
„thun können, die in Hinsicht der Schußweite,  
„des Eindringens und der Wirkung eben das  
„leisten, wie dieselbe Anzahl Kanonenschüsse  
„von dem nemlichen Kaliber, ja die auf 8;  
„bis 900 Schritte sogar mit größerer Kraft  
„eindringen, als die Stückkugel. Um aber  
„im Gefechte mit Geschütz dieselbe Menge  
„Munition auf die wirksamste Weise zu ver-  
„schießen, würde man, anstatt ein Regiment  
„marschiren zu lassen, sich mit einem beschwer-  
„lichen Train von nicht weniger als 100  
„Kanonen und Haubitzen schleppen müssen.“

„Um aber eine willkürliche Anzahl Kafe-  
„ten auf einmal zu schießen, bedarf es wei-  
„ter nichts, als sie in Reihen neben einan-  
„der auf die Erde zu legen, und so abzu-  
„brennen. Die Menge Raketen, welche man  
„auf diese Weise in der größten Geschwindig-

„keit dem Feinde entgegen schießen kann, wird  
„in der That bloß durch den Vorrath, wel-  
„chen man mit sich führet, und durch den  
„Willen des commandirenden Offiziers be-  
„dingt; denn eben so leicht und schnell, als  
„man ein Gewehr abfeuert, kann man mehrere  
„100 bis 1000 Raketen zünden. Wer aber  
„die Wirkung von nur 10 bis 12, längs  
„der Oberfläche der Erde abgeschossene Ra-  
„keten gesehen hat, wird sich leicht einen Be-  
„griff von dem machen, was 500 oder 1000  
„thun werden, wenn sie in einem Momente  
„gezündet werden. Da sie mit derselben  
„Gewalt den Erdboden vor sich aufreißen,  
„wie eine rifschettirende Stückugel, und  
„sich bei den ersten 400 Schritt nicht über  
„Mannshöhe erheben; muß eine solche Erd-  
„lage (ground-volley) alles vor sich her  
„niederwerfen und zerstören, ohne daß eine  
„größere Genauigkeit der Richtung nöthig  
„ist, als daß man sie in der allgemeinen  
„Direction nach dem Feinde hin auf den

„Boden legt. Die zum Feuern bestimmten  
„100, 200 oder mehr Mann gehen aus der  
„Fronte des Regiments 20 Schritt gerade  
„vor, indem drei Raketenträgern immer ein  
„Mann mit Lunte und Zündlicht folget, der  
„die von jenen in der gehörigen Richtung  
„nieder gelegten Raketen zündet. Der er-  
„sten Lage folget ohne Aufenthalt die zweite  
„und so fort, fast mit derselben Geschwin-  
„digkeit, wie ein Bataillonsfeuer, nur mit  
„dem Unterschiede, daß ein jeder Schuß in  
„seiner Wirkung einem drei- oder sechspfü-  
„digen Kanonen- oder Kartetschenschuß oder  
„Granatenwurf zu vergleichen ist, deren dem-  
„nach ein Regiment von 1000 Mann, in  
„zwei Glieder gestellt, 500, ja 1000 auf ein-  
„mal abfeuern kann, wenn jeder mit 2 Ra-  
„keten vor gehet und sie neben einander nie-  
„der legt.“

„Gehen wir im Gebrauche der Raketen  
„weiter, wird man sehen, daß er bei der  
„Kavallerie noch mehr und wichtigere Vor-

„theile gewähret, als bei der Infanterie, weil  
„jene dadurch sich vollständig der Wirkungen  
„der reitenden Artillerie erfreuet, ohne des-  
„halb der ihr eigenthümlichen Geschwindig-  
„keit und Kraft beraubt zu sein. Die neue  
„Bewaffnung verbindet sich nemlich hier bes-  
„ser und zweckmäßiger mit der alten, als  
„bei den Infanteristen, der sich nicht beider  
„zugleich bedienen kann. Jeder Reiter füh-  
„ret sechs spfündige Raketen in Hulfstern,  
„und immer der dritte Mann einen Raketen-  
„bock für den Fall, wo der ungepflügte, mit  
„Buschwerk bewachsene oder sehr steinigte  
„Erdboden durch seine Unebenheiten den Ge-  
„brauch desselben nothwendig macht. Der  
„Raketenbock wieget nicht mehr als ein ge-  
„wöhnliches Infanteriegewehr; man kann ihn  
„ohne Schwierigkeit an jedem Orte aufstellen,  
„und die Rakete fliehet von ihm ungehindert  
„über den Erdboden, bis zum Ziele, dessen  
„Entfernung ihren Elevationswinkel bestimmt.  
„Dieser, so wie überhaupt die ganze Stel-

„lung des Boockes bleibt unverändert, weil  
„bei der Rakete kein Rückstoß statt findet,  
„wie bei dem Geschütz, das deshalb nach  
„jedem Schusse von neuem gerichtet werden  
„muß. Eine im dichten Pulverdampfe und  
„in der Verwirrung des Gefechtes höchst  
„schwierige, oft ganz unausführbare Opera-  
„tion! Wollte man daher im Treffen ein  
„eben so schnelles Artilleriefuer machen, wie  
„es bei Nebüen sehr oft geschiehet, würde  
„man wohl nur wenig treffende Schüsse  
„thun. Es läßt sich daher nicht ohne Wahr-  
„scheinlichkeit annehmen: daß von einer gleich  
„großen Anzahl Kanonenschüsse und Rake-  
„ten, der letzteren wenigstens eben so viele,  
„wo nicht mehrere treffen werden, als der  
„ersteren. Dazu noch: daß die Rakete sich  
„eben so schnell auf den Boock legen, anfeu-  
„ern und zünden, als eine Kanone laden  
„und abfeuern läßt.“

„Vergleichen man nun die Stärke, wel-  
„che einem Kavallerie-Regimente durch ihre

„beigegebene reitende Artillerie oder durch  
„eine Ausrüstung mit Raketen zuwächst; so  
„findet sich: daß ein solches Regiment von  
„1000 Pferde, ohne einen besondern Wagen  
„mit zu führen, mit voller Beibehaltung  
„seiner Manövrierfähigkeit als Kavallerie,  
„6000 6pfündige Raketen schuß, und 330  
„Geschütze dazu, im Treffen anwenden kann.  
„Um aber 330 sechspfündige Kanonen mit  
„zu führen, sind — die Kanonen nur vier-  
„spännig angenommen, wie die Englische —  
„1320 Pferde nöthig, und um sie in einer  
„Linie aufzufahren, bedarf man 3300 Schritt  
„— eine Deutsche Viertelmeile — und die  
„Flügelgeschütze sind außer Stande, die Mitte  
„gehörig zu unterstützen. Es ist schon nicht  
„leicht, das Feuer von 50 bis 60 Geschützen  
„auf einen Punkt zu vereinigen; dies läßt  
„sich nur durch ein langsames und gehörig  
„vorbereitetes Manöver ausführen. Eine  
„unvorher gesehene und schnelle Bewegung

„hingegen gestattet keine stärkere Abtheilun-  
gen, als 6 bis höchstens 10 Geschütze.“

„Man kann demnach wohl zu behaupten  
wagen, daß zwei Kavallerie-Regimenter  
neben einander, durch die Aufstellung ihrer  
Raketenbatterie, deren jede sich vermittelst der  
Anwendung der Erdlage von 330 auf 5  
bis 800 verstärken läßt, das Schicksal einer  
Schlacht entscheiden können. Bis jetzt ist  
jedoch noch kein Schritt gethan worden,  
die Raketen auf diese Art zu gebrauchen, so  
einfach sie auch ist, und so groß und ge-  
wiß ihre Wirkung sein würde!“

Man sieht, daß Congreve die unmittelbare Ausrüstung der Truppen mit Raketen für die bessere hält, weil sie dadurch, ohne besondere Transportmittel, eine bedeutende Menge Geschützmunition mitführen und im Gefecht anwenden können, so daß ihnen alles Feldgeschütz ganz entbehrlich wird. Im Fall jedoch die Verhältnisse jene Ausrüstung darbieten sollten — ihr steht im Allgemeinen

die sorgfältigere und mühsamere Verfertigung der Raketen entgegen, die es schwer machen würde, während eines Feldzuges immer den großen Verbrauch derselben zu ersetzen — muß man den Truppenabtheilungen Raketenwagen geben, wodurch sie die Wirkung einer unmöglich aufzustellenden Geschützanzahl hervorbringen können.

Auf solche Weise ist in England seit 1813 das Raketen-Korps, nach dem Muster der reitenden Artillerie organisirt worden, wodurch man im Stande ist, mit 6 Raketenwagen und 6 Munitionswagen, zu der 97 Artilleristen und 36 Trainsoldaten oder Fuhrleute gehören, so gut als 142 Geschütze aufzustellen und 4120 Schuß bei sich zu führen.

Das Raketenkorps, dessen Kriegszustand 1822 von Congreve bestimmt worden ist, besteht aus 4 Offizieren, 8 Unteroffizieren, 7 Bombardieren, 97 Gemeinen, 1 Trompeter und 36 Knechten: 1 Hofarzt, 1 Schmied,

2 Reitschmiede, 2 Sattler und 1 Stellmacher, zusammen 160 Mann mit 245 Pferden; in 3 Divisionen oder 30 Sectionen getheilet:

10 schwere mit 180 6pfündigen Raketen, deren jeder Reiter 6 in den Hulstern am Sattel führet. Jede Section hat einen Raketenbock.

10 mittlere, mit 360 3pfündigen Raketen, von den jeder Reiter 12 Stück hat, so wie ebenfalls jede Section einen Raketenbock.

10 leichte, mit 720 Raketen von  $1\frac{1}{2}$  Pfd., deren jeder Reiter 24 führet, und bei jeder Section 2 Raketenböcke.

Hierüber befinden sich noch bei einer Division, oder 10 Sectionen, 6 Packpferde, zusammen 18, mit:

100 24pfündigen Raketen,

108 6pfündigen Raketen,

216 3pfündigen Raketen,

432  $1\frac{1}{2}$ pfündigen Raketen,

Ferner 6 Karren mit Raketenböcken, als:

1 zu 18pfündigen, der zugleich 24  
Raketen führet.

1 zu 12pfündigen, der zugleich 36  
Raketen führet.

2 zu 16pfündigen, die zugleich 144  
Raketen führen.

2 zu 3pfündigen, die zugleich 200  
Raketen führen.

Endlich 6 vierspännige leichte Munitionswa-  
gen, auf denen sich:

100 18pfündige,

300 12pfünnige,

600 6pfündige, und

600 3pfündige

Raketen befinden.

Die engl. reitende Artillerie bringt mit denselben Transportmitteln nur 5 Kano-  
nen und 1 Haubize mit 1010 Schuß ins  
Gefecht, und die preussische Artillerie hat bei  
der nemlichen Geschütz Zahl nur 788 Schuß  
bei sich. (Plümcke, Handbuch f. d. R.

Preuß. Artillerie-Offiziere 2r Thl.) Die Anzahl Schüsse, welche ein Raketen-Corps bei sich führet, ist demnach eben so stark, als die von 4 bis 5 reitenden Batterien; in Hinsicht der Möglichkeit aber, gegen irgend einen Punkt der feindlichen Schlachordnung ohne weitläufige Vorbereitungen ein überlegenes Feuer zu machen, findet durchaus keine Vergleichung statt, weil die Raketen mehr als das Zehnfache leisten, sobald man über ihre Flugbahn genugsam Herr ist, um auf ein richtiges Treffen des Objectes rechnen zu dürfen. Bei den im Jahr 1823 zu Meerut in Bengalen, 50 deutsche Meilen am Ganges aufwärts, von dem Capitain Graham, als Commandeur des 7ten Raketenkorps, in Beisein des Generals Kennel angestellten Versuchen, mit Raketen, die 1820 nach Calcutta gebracht worden waren und schon eine zweite Regenzeit ausgehalten hatte, waren die Resultate sehr günstig, obgleich die Raketen zum Theil mit Schimmel beschlagen

und verrostet waren. Keine zersprang auf dem Boocke, nachdem man die Brandlöcher gehörig vom Roste gereinigt hatte. Sie wurden gegen eine, durch 4 Flaggen bezeichnete Linie von 72 Schritt Länge abgeschossen, und gingen größtentheils in einer, der guten Wirkung entsprechenden Höhe zwischen den Flaggen hindurch. Die ohne Boock, auf den Erde liegend gezündeten, schlugen einige male mit dem erwarteten Erfolge auf. Die Flugweite der 6pfündigen war 850 Schritt. Sechs hatten Stäbe von Tannenholz, die übrigen, so wie alle 3pfündigen Raketen hatten Stäbe von Bambusrohr. Die 3pfündigen hatten eine Flugweite von 600 Schritt, und wurden theils unter einem Winkel von 2 Grad, von der bloßen Erde, theils mit 6 Grad Elevation aus einer metallenen, 6 Fuß langen Röhre abgeschossen. Eben so verhielt sich mit der 6pfündigen Rakete, wo man jedoch der Röhre 7 Grad Elevation gab, um die größere Flugweite zu erreichen. Auch die

in demselben Jahre von dem Ober-General Campbell angestellten Versuche hatten einen gleichen günstigen Erfolg, denn mehr als die Hälfte der Raketen traf das Ziel.

Auf diese unbezweifelte Thatsache darf man wohl ohne Bedenken den Vorschlag gründen: der reitenden Artilleri, anstatt der Haubitzen, Gestelle zu spündigen Raketen zu geben, die jedes 6 Röhre enthalten, und dadurch ein äußerst lebhaftes und wirksames Feuer zu unterhalten im Stande sind. Mit zugespitzten Brandbüchsen von Gußeisen versehen, gewähren die Raketen den doppelten Vortheil: die Pferde der feindlichen Reuterei scheu zu machen, und zugleich durch ihr Springen als Granaten zu wirken. Man würde sich bei einer Batterie sehr füglich mit einem Raketengestelle begnügen können, wenn nicht die nothwendigen Detaschirungen der halben Batterien zwei Raketengestelle erforderten, die übrigens alle nur zu verlangende Schnelligkeit der Bewegung mit hinreichender Wir-

kung verbunden. Es scheint daher sogar möglich: die Feldhaubitze in der Folge ganz durch dieses Geschöß zu ersetzen; wenn eine Reihe von erfahrenen Feuerwerkern angestellter Versuche es möglich macht, durch Verlängerung oder Verkürzung der Hülfsen, und durch Vergrößerung oder Verkleinerung der Zehrung, die, für jeden besonderen Fall erforderliche Flugweite zu erhalten. Verbindet man bei ihrer Einrichtung die Fähigkeit, zu zünden mit dem Springen der, ähnlich einer Granate, aus Eisen als ein zugespitzter Kopf gegossenen Brandbüchse, müssen sie den Truppen, wie den feindlichen Batterien — hier wegen der Gefahr für die Munitionswagen — gleich furchtbar werden. Sie gewähren zugleich die Möglichkeit: Pallisadirungen und hölzerne Blockhäuser, oder die aus Nadelholzern angeschleppten Verhaue anzuzünden. Ist die Röhre des Raketengestelles hinten offen, wie die englischen, läßt sich sehr leicht eine Art Regendeckel anbringen, um unter

demselben der Rakete mit einem Zündlichte Feuer zu geben, ohne des weniger sicheren Schlagschlosses, mit Zündhütchen von Chlorkali oder Knallquecksilber zu bedürfen.

So nützlich aber sich auch die Raketen auf diese Art erweisen, scheint es dennoch unangemessen, sie mit eigentlichen Projectilen: Stückkugeln, Granaten oder Kartetschbüchsen auszustatten. Ihre Wirkung wird nie der Wirkung jener Körper gleichkommen, wenn sie aus Kanonen geschossen werden, und mit vernichtender Gewalt die von ihnen getroffenen Gegenstände zertrümmern. Weit entfernt daher, die eigentlichen Feurgeschütze entbehrlich machen zu können, darf man sie bloß als einen nützlichen Zusatz zu den zerstörenden Kräften des Krieges ansehen.

#### e. Anwendung der Raketen zu Signalen.

Lange vorher, ehe man sich der Raketen als wirklicher Geschosse gegen den Feind be-

diente, wurden sie öfterer im Kriege gebraucht, irgend einen befreundeten Truppenhaufen als Zeichen zu dienen, und über einen vorher verabredeten Gegenstand Nachricht zu geben. Wirklich eignen sie sich durch die große Höhe, bis zu welcher sie senkrecht aufzusteigen vermögen, vorzüglich für diesen Zweck. Bei der von Robin s mit einem Kreise von 38 Zoll Halbmesser im Jahre 1749 angestellten Messungen ergab sich: daß die meisten Raketen sich auf 1320, einige bis auf 1845 Fuß erhoben hatten. Bei einem andern Versuche ergab sich folgendes Resultat:

Durchmesser der Raketen	1½''	2''	2½''	3''	3½''	4''	24''
Steige = Höhe in englischen Fuß.	2229	1977	3640 3213	3762	2499 2745	2100	2352 2499

Sie wurden dabei über 6 deutsche Meilen weit gesehen, eine Entfernung, auf welche man auch bei einem, im Jahr 1786 zu Hannover angestellten Versuch die 1pfündigen

Raketen mit bloßen Augen wahrnehmen konnte. Diese stiegen von 3403 bis 8581 Fuß, während die zpfündigen nur eine Höhe von 6858 Fuß erreichten. Noch höher sind die dänischen Signalaraketen des Capitains Schumacher gestiegen, die auf der Insel Hjelm im Categat gezündet, vermittelst eines Ferrorohres auf dem Observatorium zu Copenhagen, in einer Entfernung von 30 Wegestunden gesehen wurden. Auf kleinern Weiten kann man daher vermittelst der Raketen sehr gute telegraphische Nachrichten geben, wenn man jene, mit verschiedenen Kunstfeuern versehen, bald einzeln, bald in mannichfacher Verbindung aufsteigen läßt.

Es versteht sich von selbst, daß die Hülsen der Signalaraketen nur von Papier gemacht, und nicht über zpfündig im Kaliber sein dürfen, um die Kosten der Anfertigung und des Transportes nicht zu sehr zu vergrößern.

f. Gebrauch der Raketen  
zur See.

Da das rasche Feuer des Raketenfahes auch durch Eintauchen in das Wasser nicht verlöscht, sondern unverändert seine Wirkung thut; so folgt daraus ihre Brauchbarkeit für den Seedienst, wo der General Congreve Einschnitte in den Bord der Sloops und ähnlicher kleiner einmastiger Fahrzeuge verlangt, um die Raketen bei dem Länden mit 18" Abstand von einander in dieselben zu legen. Diese Anordnung würde vielleicht bei Brandern sich vorzüglich nützlich erweisen, um die feindlichen Schiffe zu hindern, sich ihnen zu nähern und die in ihnen brennende Materie auszulöschen, besonders wenn die Raketen in wiederholten Lagen sich entzündeten.

Eine besondere Anwendung der Brandraketen findet bei dem Wallfischfange statt, wo man sich ihrer gegenwärtig zu bedienen anfängt, nachdem 1821 der Capitain Sco-

resby auf dem Schiff: der Wetter,  
hahn (the Fane), den ersten Versuch  
dieser Art gemacht hat. Er bekam dadurch  
ohne große Mühe neun Fische, die nicht über  
eine Klafter tief unter das Wasser gingen,  
und gewöhnlich binnen einer Viertelstunde  
starben; nachdem sie von einer Rakete ge-  
troffen waren, so daß die an der Rakete be-  
festigte Leine nicht einmal nachgelassen wer-  
den durfte. Einer dieser ungeheuern Fische  
war 100 Fuß lang, und ward in einer Tiefe  
von mehr als 20 Fuß unter dem Wasser ge-  
troffen; auch hatten die Wallfischfänger ver-  
mittelt einer Rakete einen sehr großen Schal-  
fisch gefangen, die man nicht mit der ge-  
wöhnlichen Harpune anzugreifen pflaget, und  
die nur sehr selten in den arctischen Meeren  
gefangen werden. Es läßt sich erwarten, daß  
man den Gebrauch der unsichern und gefähr-  
lichen Harpune, mit der man sich dem Wall-  
fische zu sehr nähern muß, ganz aufgeben

wird, um sich anstatt ihrer der so leichten und bequemen Rakete zu bedienen, die noch den wesentlichen Vortheil gewährt, durch ihr Feuer das Thier schnell, oft im ersten Augenblicke, zu tödten.

Da hierzu nothwendig eine lange Leine an die Rakete befestigt werden muß, so hat man dieselbe Einrichtung auch benutzt, um bei schwerem Wetter ein schwaches Thau nach dem, nicht zu weit entfernten Strande zu bringen. Es sind zwar für diesen Zweck mancherlei Vorschläge geschehen, um ankerförmige Projectile mit daran befestigten Seilen von einem Schiffe auf das Ufer zu schleßen, oder umgekehrt; allein, alle diese Vorschläge hatten nicht genug praktischen Werth, und sind deshalb nie in die Wirklichkeit getreten. Der rastlose Verfertiger und Verbesserer der Brandraketen hat diese auch zu jener Bestimmung eingerichtet, und sie mit einer Spitze und einem ankerförmigen Widerhaken

versehen, damit sie — gegen den Strand abgeschossen — daselbst in den Erdboden fest einhaken, und vermittelst einer an sie befestigten Leine eine Verbindung des Schiffes mit dem Ufer bewirken. Die Erfahrung hat die Ausführbarkeit der Sache gezeigt. Bei den Versuchen zu Woolwich am 12. Juny 1821. war ein Schiff auf der Themse 4800 Fuß von dem Ufer vor Anker geleyet, von dem eine Anker-Rakete abgeschossen ward, an die eine leichte Kette mit einer Scheibe befestiget und durch die letztere ein doppeltes Seil gezogen war. Die Rakete hielt so fest im Erdboden, daß zwei Mann in einem Rachen, vermittelst des Seiles, sehr schnell nach dem Ufer gezogen werden konnten. Es lassen sich mancherlei Anwendungen von diesen Anker-Raketen machen, um ein leichtes Seil, und nachher durch dasselbe einen Menschen über einen tiefen Abgrund, auf keinen unersteiglichen Berg u. s. w. zu bringen, der da-

selbst das Ende einer Taubrücke oder einer Strickleiter befestigen kann.

### Amerikanische Wasser schläge. (Torpedo.)

Josua Blair, aus Neu-Orleans, hat im Jahr 1823. der Nordamerikanischen Regierung den Entwurf zu einem neuen Geschöß vorgeleget, das er American torpedo (einen Wasser-Schlag) nannte, und von dem die dazu ernannte Untersuchungs-Kommission versicherte: „daß ein damit versehenes Schiff es mit einer ganzen Flotte aufnehmen könne.“ Der Wasser schlag ist wohl nichts anderes, als eine sehr große Rakete, die, unter dem Wasser abgeschossen, im Stande ist, den untern Raum eines jeden Schiffes zu öffnen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß einige Centner Pulver, im Hohl des größten Schiffes angezündet, dasselbe zertrümmern werden. Man darf daher nur

eine Rakete von angemessener Größe gegen die Seite des Schiffes abschießen, daß sie die letztere durchdringet, und innerhalb explodiret. Nun entsethet die Frage: ob die Rakete ihres Zieles nicht verfehlen, sondern das feindliche Schiff, gegen das sie bestimmt ist, auch wirklich treffen wird? Montgery will für diesen Zweck unter dem Wasser besondere Schießlöcher für die Raketenröhren anbringen, die von einer Klappe wasserdicht verschlossen sind, und im Augenblick des Abschießens durch eine besondere Vorrichtung aufgezogen werden. Er glaubt, die eigene Schwere der Stückpforte, verbunden mit dem Druck des Wassers, sei hinreichend, jene von selbst wieder zu verschließen, sobald die Rakete abgeschossen ist, daß nur wenig Wasser herein dringen könne. Wenn man jedoch bedenkt: daß diese Stückpforte nicht unter 2 Fuß ins Gevierte halten dürfe, wenn man 200 Pfund Schlagpulver in der Rakete anbringen will; erscheint die Ausführung

nichts weniger als leicht. Man gedente sich über die Deffnung eine Wassersäule von nur 5 Fuß, mit dem unendlichen Seitendruck der Meeresfläche, und man wird einsehen, daß eine ganz andere Kraft nöthig ist, das mit Gewalt durch die mindestens 18 Zoll weite Röhre herein strömende Wasser aufzuhalten. Man wird sich damit begnügen müssen, die See-Raketen aus der untersten Lage der Schießlöcher ab zu feuern, die dem Meerespiegel nahe genug liegen, daß die Raketen nicht bloß über, sondern durch die Wellen gehen und das feindliche Schiff unter dem Wasser treffen können, wie es wohl auch von den Stückkugeln geschiehet. Wäre dies nicht, muß schon das Zerspringen einer mit 10 bis 12 Pfund Chloratischem Pulver geladenen Versetzungsbüchse große Zerstörung im Innern des Schiffes anrichten, besonders wenn sie außer der Sprengladung noch einen raschen Brandzug enthält. Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, daß eine Ra-

fete von 5 bis 8 Zoll Durchmesser, vermittelst der Triebkraft ihres Sages, eben so tief als eine 12pfündige Kugel, d. h. 22 Zoll in Eichenholz, und folglich durch die Seitenwände eines Schiffes, dringen wird, das in seiner oberen Verkleidung zwischen den starken Barkhölzern an mehreren Orten kaum stärker ist; abgesehen von den Stückpforten, die, im Gefecht geöffnet, der Rakete einen freien Eingang darbieten. Würde aber auch die Seitenwand nicht durchdrungen, sondern die Rakete blieb bloß darinnen stecken, so muß dennoch durch die starke Explosion der Brandbüchse alles um sich her zertrümmert werden, und eine mehrere Fuß weite Oeffnung entstehen, die, sogleich zu verstopfen, es kein Mittel giebt, wie bei den, durch die Stückkugeln entstandenen Löchern. \*)

Bieten die Raketen schon auf diese Weise

---

\*) Es ist deshalb auch schon mehrmals von erfahrenen Seemännern und Artilleristen die Anwendung von Hohlkugeln empfohlen worden, die genugsame Eisenstärke haben, damit sie durch die Ge-

im Seekriege mancherlei Vortheile dar, erscheinen sie noch nützlicher zur Vertheidigung der Küsten, wo die kleinern, von 3 bis 12 Pfund, auf größere Entfernungen gegen das Lau- und Seegelwerk, die größern von 24 Pfund und drüber aber in der Nähe gegen den Rumpf der Schiffe selbst angewendet werden können. Sie sind den Letztern wie den Chaluppen und Landungsbooten gleich furchtbar, und lassen sich leicht an jede Stelle des Ufers hinbringen, wo es öfters äußerst schwierig, selbst unmöglich seyn würde, Geschütz auf zu stellen. Sie können hier, nach den Umständen, mit oder ohne Vock abgeschossen werden, ohne besondere Gefahr zu bringen, die bei ihrem Gebrauche auf den Schiffen wohl nicht unbedingt zu vermeiden ist.

Ob übrigens bei diesen See-Raketen die Stäbe entbehrlich sind, sie in ihrer Di-

---

walt des Schusses auf den eisernen Bolzen und Nägeln nicht zerstoßen werden, sondern in dem Holze stecken bleiben und darinnen zerspringen.

Anmerk.

rection zu erhalten, und ob vielleicht schraubenförmige Erhöhungen auf der äußern Fläche der Hülse genügen? muß vorher durch zweckmäßige Versuche entschieden werden, um so mehr, als es der Analogie der bis daher gebrauchten Raketen entgegen ist. Leichte, eiserne Stäbe, ohngefähr von der Form einer vierschneidigen Schilfflinge, würden hier vielleicht gegen die gewöhnlichen hölzernen Stäbe Vorzüge haben, jedoch nothwendig auch den an sich schon bedeutenden Preis der Raketen erhöhen. Für den Landdienst würden daher wohl die hölzernen Stäbe, als die wohlfeileren, bei übrigens gleicher Brauchbarkeit, beibehalten werden müssen.

Faßt man den möglichen, vortheilhaften Gebrauch der Raketen im Kriege zusammen, so ergibt sich folgende Anwendung:

- 1.) Am zweckmäßigsten anstatt der Haubitzen bei der reitenden Artillerie.
- 2) Bei Belagerungen: zum Anzünden der Vertheidigungsgebäude und Magazine, vor-

ausgesetzt, daß sie Brandbüchsen von Gußeisen haben, schwer genug, durch die Dächer der Gebäude und selbst durch leichte Gewölbe zu schlagen.

3) Gegen die feindlichen Sappen und Belagerungsarbeiten, um sie zu zerstören und an zu zünden; wenn auch Congreves Vorschlag nicht als ausführbar erscheinen sollte: „durch Brech-Raketen (10 Zoll im Durchmesser und 6 Fuß lang) aus Gußeisen, die 100 Pfd. Treibsatz und 200 Pfd. Knallpulver enthalten, die Festungswälle zu öffnen.“

4) Durch langsam herabfallende Lichtkugeln, das Terrain um die Festung zu beleuchten, und die Arbeiten und Unternehmungen des Belagerers zu entdecken.

5) Vermittelt der Brandraketen von kleinerm Kaliber sich überall die Wirkung der Granaten und Brandkugeln zu verschaffen, wo es unmöglich ist, Haubitzen mitzuführen oder anzuwenden.

6) Telegraphische Signale durch Raketen mit verschiedenen Besetzungen geben zu können.

7) Durch die See-Raketen die Seite feindlicher Schiffe zu öffnen und diese zu versenken, oder

8) durch kleinere Raketen ihre Seegel und ihr Tauwerk in Brand zu stecken.

9) Sich durch schnellere und leichtere Tödtung der Wallfische auf eine gefahrlosere Weise zu bemächtigen, als es durch das bis dahin übliche Harpuniren möglich war.

Es lassen sich zwar noch andere Anwendungen der Raketen gedenken, so wie auch noch einige Abänderungen ihrer innern Beschaffenheit möglich sind. Allein die einen wie die andern erfordern noch nähere Prüfung und Bestätigung durch Versuche. Unbezweifelt wird auch ihnen, wie der Artillerie, eine fortschreitende Ausbildung zu Theil werden, und der nächste Krieg sie gewiß in der Reihe der allgemein eingeführten Geschosse finden.

Ueber

die Dampfgeschütze.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

\*\*\*\*\*

Nachdem die expansiblen Gasarten, die sich durch das Verpuffen des Schießpulvers erzeugen, beinahe durch 5 Jahrhunderte im Kriege eine so wichtige Rolle gespielt hatten, suchte ihnen zuerst der genug bekannte Graf von Rumford ihr, bis daher behauptetes Ansehen zu rauben, indem er die großen Kraftäußerungen des Pulvers bloß von den, bei dem Verbrennen daraus entwickelten Wasserdämpfen her leitete. Seine Theorie fand jedoch weder bei Chemikern noch bei Artilleristen unbedingten Beifall. Da wandte man endlich die, aus dem siedenden Wasser selbst aufsteigenden Dämpfe dazu an, Geschosse fort zu treiben, indem man dazu eingerichtete Geschütze mit einer Dampfmaschine von veränderter Form verband. Schon

Watt, der Verbesserer der zuerst von Savary erfundenen Dampfmaschinen, hatte durch Hornblower eine Dampfkatete fertigen lassen, die mit gutem Erfolg stieg, obgleich ihre Einrichtung nicht eben eine vortheilhafte Anwendung versprach. Die Mündung dieser Katete war nemlich durch eine, bei einer bestimmten Höhe der Temperatur schmelzende Metall-Composition verschlossen, und ihr innerer Raum mit Wasser angefüllt, das, durch ein starkes Feuer in Dämpfe verwandelt, durch das Mundloch ausströmte, und dadurch den Körper in Bewegung setzte. Watt blieb nicht dabei stehen, sondern soll 1805 zuerst die Anwendung von Dampfgeschützen zu Vertheidigung der Festungen vorgeschlagen und versucht haben. Auch der französische General Girard verband mit einem beweglichen, auf Rädern stehenden Dampfkessel 6 Flintenröhre, deren hintere Theil sich nach Gefallen öffnen und schließen ließ, um eine Kugel und die erforderliche

Menge Wasserdampf aufzunehmen. In jeder Minute konnten 180 Schuß geschehen, die durch langsames Umdrehen des Hahnes der Maschine eine stärkere Kraft erhielten, weil der Dampf dadurch Zeit hatte, sich mehr zu verdichten, und mit größerer Expansionskraft zu wirken.

Im Jahr 1814 waren eine Anzahl dieser Maschinen zur Vertheidigung von Paris bestimmt, deren jede zwei Karren mit Kugeln und Feuerung bei sich hatte. Allein sie wurden sämmtlich vor dem Einrücken der Allirten vernichtet.

Aehnlich den Wirkungen des Schießpulvers bringen auch die Dämpfe des kochenden Wassers durch ihre Ausdehnung die von uns bemerkten Erscheinungen hervor, die um so größere Kraft äußern, jemehr die Dämpfe verdichtet sind, und je einem vielfacheren Drucke der Luft sie gleich kommen. Sobald nemlich das Wasser und die Dämpfe keinen Ausgang finden, steigt ihre intensive Wärme

endlich weit über  $80^{\circ}$  Reaum. oder  $212^{\circ}$  Fahrenheit. (den Siedepunkt), wo ihr Druck dem einer 28 Zoll hohen Quecksilbersäule, oder dem Druck der Atmosphäre gleich ist (15 Pfd. auf einen Pariser Quadratzoll). Jede Erhöhung der Temperatur über den Siedepunkt muß demnach nothwendig die Gewalt der Wasserdämpfe vermehren und sie bis auf das acht-, zwanzig- oder noch mehrfache des Drucks der Atmosphäre erheben. Dadurch entstehet die allgemeine Eintheilung aller Dampfmaschine in solche, wo die Hitze des Dampfes wenig über den Siedepunkt des Wassers, und folglich die Kraft desselben den Druck der Atmosphäre nicht übersteiget. Sie heißen Maschinen mit niederem Druck. Ihnen entgegen gesetzt sind die Maschinen mit hohem Druck, wo die Kraft durch Verstärkung der Hitze des Dampfes, bis zu einem möglichst vielfachen Druck der Atmosphäre gesteigert wird, wel-

ches bei der Anwendung der Dämpfe zum Schießen unerläßliche Nothwendigkeit ist.

Evans soll zuerst auf diese Verstärkung der Kraft des Wasserdampfes gefallen seyn, und lange vorher in Nord-Amerika Maschinen mit hohem Druck (of high pressure) ausgeföhret haben, ehe sie von Trevithik und Vivien in England zur Bewegung der Fuhrwerke angewendet wurde. \*)

---

\*) Ohne Rücksicht auf die Stärke des Dampfdruckes lassen sich die bis daher wirklich ausgeführten Dampfmaschinen mit Kolben in folgende Klassen bringen: 1. Einseitige oder einfach wirkende, wo der Druck der Kolben nur von Einer Seite, d. h. entweder von unten oder von oben statt findet, und wo der Seitendruck durch die Atmosphäre oder durch ein besonders angebrachtes Gewicht hervor gebracht wird. 2. Doppelt wirkende, wo der Dampf wechselsweise von oben und von unten auf den Kolben drückt, und sowohl das Steigen als das Niedergehen desselben hervorbringt. Beide Bewegungen werden hier durch eine gleich große Kraft hervorgebracht, sie sind folglich gleich stark und regelmäßig, ohne daß ein besonderes Gegengewicht dabei nöthig würde. 3. Die Expansionsmaschinen, wo der Dampf, durch Hemmung seines Zutritts aus dem Dampfessel, wenn der Kolben erst einen Theil seiner Bewegung gemacht hat, genöthigt wird, durch seine fortgesetzte

Endlich fiel der Nord-Amerikaner Jakob Perkins darauf, durch eine gänzlich veränderte Einrichtung der Dampfmaschine die Erzeugung des Dampfes auf eine bisher nicht gewöhnliche Weise zu bewirken, und seine Expansivkraft durch Erhöhung seiner

---

Expansion die Wirkung zu vollenden; oder wo der verdichtete Dampf aus dem ersten Cylinder in einen zweiten oder dritten größern übergeht, und hier durch sein fortgesetztes Bestreben, sich auszuweiden, wirkt. Diese beide Sattungen Expansionsmaschinen sind zugleich mit einem Condensator versehen oder nicht; oder man kann auch die Dämpfe während ihrer Expansion von neuem erhitzen, und dadurch ihre Spannkraft bedeutend erhöhen. Haben sie einen Condensator, d. h. ein Gefäß, in welchem ein steter Zufluß von kaltem Wasser statt findet, das bald oberhalb, bald unterhalb des Kolbens in den Dampfcylinder kommt, und durch Erkältung, folglich Verdichtung des Dampfes einen leeren Raum erzeuget, damit der auf der andern Seite befindliche Dampf auf den Kolben wirken kann; so wird auch eine Pumpe für das kalte, eine andere für das erwärmte Wasser und eine Luftpumpe nothwendig, um die aus dem Wasser erzeugte Luft hinweg zu schaffen. Die Bewegung dieser Maschine ist daher zusammengesetzter, als bei der Expansionsmaschine, derer man sich sowohl deshalb, als wegen der Ersparniß an Feuerungsmaterial häufig zu bedienen anfängt.

Anmerk.

Temperatur zu vergrößern. Die ersten Versuche, den steigenden Druck des erhitzten Dampfes und Wassers auf die inneren Wände des Gefäßes, worinnen beide enthalten sind, zu messen, hat Dr. Ziegler in Winterthur (de digestore Papini 4to Basil 1769) angestellt. Später sind ihm Betancourt, Dalton, Arzberger, Christian, Ure, Woolf und Schmidt in diesen Bemühungen gefolgt, um das wirkliche Maaß der Größe des Druckes bei steigenden Wärme-graden zu finden. Da jedoch Daltons Berechnungen nur auf den, unterm 80° Reaum. angestellten Versuchen beruhen, weichen sie zu sehr von allen andern Beobachtungen ab, als daß sie wirklich brauchbar sein könnten, die andern hingegen begründen sich auf wiederholte Versuche, und stimmen mit geringen Abweichungen unter einander überein.

Nach Christians Berechnung ist die Stärke des Dampfes:

unter 80° Reaum.	gleich dem Druck der
	Atmosphäre
— 97,6 — —	gleich dem Druck von
	2 Atmosphären
— 115,2 — —	gleich dem Druck von
	4 Atmosphären
— 132,8 — —	gleich dem Druck von
	8 Atmosphären
— 150,4 — —	gleich dem Druck von
	16 Atmosphären
— 168 — —	gleich dem Druck von
	32 Atmosphären.

Der Druck wird folglich durch jede Erhöhung der Temperatur von 17,6 Graden verdoppelt, wo jedoch die directen Versuche ein etwas geringeres Verhältniß geben.

Das Resultat derselben findet sich in nachstehender Tafel.

Druck des Dampfes in franz. Grammen auf  
1 Quadr. Centimeter.

Unter St. Reaum.	De- calt.	Fah- renh.	Reaumur.	Gr.	Gr.
80	1027	1036	1035	1020	1036
84	1269	1223	1205	1223	1188
88	1548	1433	1414	1442	1489
92	1852	1677	1655	1693	1749
96	2219	1959	1935	1984	2056
100	2624	2162	2267	2308	2378
104	3081	2664	2654	2665	2770
108	3429	3096	3106	3070	3233
112	—	3586	3636	3523	3754
116	—	4134	4256	4026	—
120	—	4755	4981	4619	4966
124	—	—	5644	5200	—
128	—	6196	6495	5864	—
132	—	—	6928	6617	—
136	—	—	8062	7427	—
152	—	—	—	11437	—
168	—	—	—	16896	—

Um nun Wasser von 0° in Dampf zu  
verwandeln, bedarf es fast sechsmal so viel  
Wärme, als um es bis zur Siedehitze zu  
bringen, obgleich alsdann die Temperatur



des Dampfes nicht höher ist, als die des kochenden Wassers. Alle Wärme, welche dem letzteren ferner mitgetheilt wird, dient daher bloß, dasselbe in eine expansible Flüssigkeit zu verwandeln, deren Ausdehnung so groß ist, daß ein Würfelzoll Wasser 1700 W. Zoll Dampf (beinahe ein Würfelfuß) von 80° Wärmegehalt giebt. Wiegt demnach 1 Cub. Meter Wasser 1000 Kilogramme (2000 Pfd.); wird ein Cub. Meter Dampf  $\frac{1000}{1700}$  oder 0,59 Kilogr. wiegen, und sich zu dem spezif. Gewichte der Luft wie 5 zu 8 verhalten, denn 1 Cub. Meter Luft wiegt nahe 1,3 Kilogr.; bei 20° Reaum. 1,18 Kilogr., und bei 80° nur 0,95 Kilogr. Hieraus erhellet die große Gewalt des Dampfes hinreichend, wenn er in ein enges Gefäß eingeschlossen, plötzlich auszufließen Freiheit bekommt, besonders, wenn seine Kraft noch durch eine anderweitige Erhitzung gesteigert wird. Nach Christians Versuchen betrug nämlich die Erhö-

hung des Druckes durch eine Erhitzung von 30 bis 35°, über das Doppelte.

Auf diese Erscheinungen gründete un-  
streitig Perkins seine neue Art der Dampf-  
erzeugung, durch die er einen außerordentlich  
hohen Druck hervorbrachte, und diesen nach-  
her dazu benutzte, Geschosse damit fort zu  
treiben, indem er einen starken, ganz mit  
Wasser angefüllten Cylinder, mit etwa 3  
Zoll dicken Wänden (den Erzeuger, Gene-  
rator), der völlig in einen Ofen eingeschlos-  
sen ist, sehr stark erhizet, und zu dem Ende  
das Feuer des Ofens noch durch ein Ge-  
bläse verstärkt. Die oben in dem Cylinder  
angebrachte Dampf- oder Abzugsklappe ist  
mit einem so schweren Gewichte belastet, daß  
sie nur durch eine Kraft gehoben werden  
kann, die den dreißigfachen Druck der At-  
mosphäre gleich ist, und dann einen Theil  
Wasser entweichen läßt, das sich in der zu-  
gehörigen Röhre sogleich in Dampf verwand-  
elt. Ein Gleiches erfolgt, wenn man un-

ten Wasser in den Cylinder gepreßt und dadurch ein eben so großer Theil heißes Wasser oben hinaus getrieben wird.

Man siehet leicht, daß diese Maschine mit nur wenig Brennstoff, Großes zu leisten vermag, und daß sie zu ihrer Aufstellung und Wirkung kaum die Hälfte des Raumes bedarf, welchen die bisher erfundenen und ausgeführten Maschinen erfordern. Der Erfinder, Perkins, verband das Dampfrohr mit dem hintern Theile eines Flintenlaufes, der auf einem beweglichen Gestelle ruhte, so daß er hoch und niedrig und nach allen Seiten gerichtet werden konnte. Ein über dem Laufe angebrachter Trichter läßt schnell auf einander Bleikugeln in das Rohr gleiten, die durch die Deffnung der Dampfklappe mit so großer Geschwindigkeit und Kraft gegen ein 50 Schritt entferntes Ziel fortgetrieben werden, daß man in einer Minute 250 Bleikugeln abschießen kann, und diese von 16 Milliméter Durchmesser auf 7

zusammengebrückt, in der Breite aber auf 37 Millimeter vergrößert wurden. Ja, durch eine Erhöhung der Dampfkraft auf den Druck von 40 Atmosphären, ward die Dicke der, gegen eine eiserne Platte abgeschossenen Bleifugel bis auf  $3\frac{1}{2}$  Millimeter verringert. Bei einem andern Versuche, den Herr Perkins mit diesem Dampfgewehr, in Beisein vieler Minister, Generale und Artillerie-Offiziers am 25. Dec. 1825 machte, durchdrang die Bleifugel 11 mit 1 Zoll Zwischenraum hinter einander stehende Lannenbreter von 1 Zoll Stärke. So auch eine Eisenplatte von  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke. Man hielt dies für das Höchste der Wirkung des Schießpulvers. \*) Die

---

\*) Das Unerwartete der Wirkung scheint die Anwesenden getäuscht zu haben. Die Kugel eines gewöhnlichen Preussischen Soldatengewehres schlug mit  $\frac{1}{2}$  Loth Pulverladung auf 100 Schritt durch eine 3 Zoll dicke Pfoste von feinem Holze, und durch ein 2 Linien starkes Eisenblech, womit die Pfoste belegt war. Ein zweites, gleich starkes Blech auf der hintern Seite war durch den Druck der Kugel beinahe bis zum Versten gebogen.

Anmerk.

Kraft war ohngefähr 900 Pfd. auf ein D. Zoll; es heißt, sie schien den Druck der Atmosphäre etwa fünf und sechzig Mal zu übersteigen, und Hr. Perkins versicherte, den Druck bis auf 200 Mal des der Atmosphäre erhöhen zu können. Herr Perkins befestigte nun ein trichterförmiges, mit Bleifugeln angefülltes Rohr auf den Flintenlauf, so daß sie bei dem Umbrechen einer kleinen Kurbel durch ihr eigenes Gewicht in die dazu bestimmte Oeffnung fielen. Vermittelst mehrerer solcher, auf einem Rade angebrachter Röhren, daß bei jedem Umgange des Rades eine senkrecht auf die obere Oeffnung des Laufes zu stehen kommt, und eine der 52 in ihr befindlichen Bleifugeln in den Lauf fallen läßt, wurden sie in unmerklichen Zwischenräumen so schnell heraus gestoßen, daß Hr. Perkins die Möglichkeit behaupten zu dürfen glaubte, in einer Minute 1000 Schuß zu thun. Da der Flintenlauf sich auf einem Zapfen herumdrehte, ward durch

eine horizontale Kreisbewegung desselben, ein  
12 Fuß langes Bret, nach und nach von ei-  
nem Ende bis zum andern durchschossen, daß  
die Kugeln immer nur wenige Zolle von ein-  
ander entfernt waren. Der Berichterstatter  
sagt: „daraus lasse sich schließen, daß ein  
„solches, gegen ein Bataillon von 200 Rotz-  
„ten aufgestelltes Gewehr dessen ganze Fronte  
„mit Kugeln überschütten könne, so daß auf  
„jede Rotte in einer Minute 5 Schüsse fal-  
„len. Gegen eine, 18 Zoll dicke Mauer von  
„Backsteinen abgeschossen, machte die in einem  
„Trichterrohre enthaltene Ladung ein fast ei-  
„nen Fuß weites, bis in die halbe Dicke  
„gehendes Loch, und die gegenwärtigen Ar-  
„tilleristen erklärten, daß eiserne Kugeln  
„durch die Mauer gedrungen sein würden.“

Das Merkwürdigste hierbei ist die ab-  
weichende Einrichtung der von Perkins er-  
fundenen und für diesen Zweck zuerst ge-  
brauchten Dampfmaschine, die sich durch die  
Art der Dampferzeugung von allen bisher

üblichen unterscheidet. In einem Windofen, dessen Feuer noch durch ein Gebläse verstärkt wird, stehet der Erzeuger (Generator) A. ein ganz mit Wasser angefüllter und luftdicht verschlossener Cylinder von Metall, in dem jenes weit über den Siedepunkt erhitzt wird, daß der Dampf eine Druckkraft von 40 bis 60 Mal der Atmosphäre bekommt. Oben hat der Cylinder eine Dampfklappe, die von einem Hebel C. nieder gedrückt wird, an den sich das Gewicht D. hin und her schieben und vermittelst der Schraube E feststellen läßt. Die Dampfklappe selbst P ist kugelförmig und fällt in ein genau passendes Lager, daß sie die eigentliche Dampfrohre genau verschließt, durch den Druck des von unten herauf steigenden Wassers aber gehoben wird, wenn neues Wasser, vermittelst der Speiseröhre I aus der Druckpumpe K kommend, sein Volumen vergrößert. Die Pumpe erhält ihre Bewegung vermittelst der mit einem Gewicht M versehenen Stange L,

diese aber die übrige durch die Maschine. Wenn nun die Temperatur des Wassers im Erzeuger auf ohngefähr 156 Gr. Reaum., oder 450 Gr. Fahrenh. gestiegen ist, läßt man durch die Druckpumpe frisches Wasser hinein pressen, wodurch das heiße Wasser in den Stand gesetzt wird, die Klappe P zu heben und durch die Zubringe-Röhre F zu entweichen, woselbst sie sich in dem Augenblicke ihres Eintretens in Dampf verwandelt, und als solcher in dem Schießrohre A die daselbst vorhandene Kugel forttreibet. Zur Sicherheit gegen eine zufällige Explosion ist die Zeige-Röhre G bestimmt, durch die das erhitzte Wasser unter das in H befindliche Gewicht tritt, und durch das Steigen desselben, das Maas seiner mit der Erhöhung der Temperatur wachsende Kraft erzeugt. Denn obgleich in dem Cylinder (oder Erzeuger) A der Dampfraum = 0 ist, weil das Wasser das Gefäß gänzlich anfüllet, daher kein wirkliches Kochen des Wassers

statt findet, wird doch die Temperatur des  
Lehtern fortwährend steigen, und mit ihr sein  
Druck gegen die Wände des Gefäßes zuneh-  
men. Haben z. B. die letzten 100 Quadrat  
Zoll Fläche, so drückt die Luft mit einem  
Gewicht von 1500 Pfund darauf, und der  
Gegendruck von innen wird sich eben so ver-  
halten, als wäre es ganz mit Dampf ange-  
füllt, ohne Rücksicht, ob es dabei viel oder  
wenig Wasser enthält. Da nun der Dampf  
bei 64 Gr. Reaum. auf einen Quadr. Zoll  
7 Pfund beträgt, würde unter dieser Tem-  
peratur der Gegendruck nur 700 Pfd. be-  
tragen. Unter 80 Gr. Reaum. hingegen  
wird der Druck der Atmosphäre gleich, oder  
1500 Pfd. sein, und bei 96 Gr. auf 3000  
bei 116 Gr. auf 6000, bei 132 Gr. aber  
auf 12000 Pfd., oder den achtfachen Betrag  
der Atmosphäre steigen.

Man hat sich deswegen bei den gewöhn-  
lichen Dampfmaschinen mit hohem Druck ne-  
ben dem Sicherheitsventile noch einer andern

Vorrichtung zur Sicherheit gegen zufällige Explosionen bedient, die in einen oder mehreren Löchern im untern oder obern Theile des Dampfkessels besteht, worauf Bleche oder Tafeln einer andern Metallmischung gelöthet sind, die unter einem niedrigeren Temperaturgrade, als der Kessel oder Erzeuger zu ertragen im Stande ist, schmelzen, und so der Ueberspannung des Dampfes einen freien Ausgang öffnen. Jene Metallmischungen sind, den genauern Versuchen Herrn v. Reichenbachs in München zufolge:

Wenn die Expansionskraft die Dünste über den Druck der äußern Luft steigt.	So schmelzen:		
	Wismuth	Zinn	Blei
2,46 Atmosph.	11	12	12
3. — —	1	1	1
4,31 — —	8	12	12
5,06 — —	7	12	12
6,35 — —	5	12	12
7,66 — —	3	9	9
7,75 — —	3	8	3
9,15 — —	3	12	12
10,16 — —	1	5	3
12. — —	1	6	6
13,25 — —	1	8	3
14,40 — —	1	12	12
15,36 — —	0	1	1
39,10 — —	0	1	0
68,30 — —	1	0	0
über 80. — —	0	0	1

Nicht unähnlich der Parkinschen Maschine ist auch die neuerlich von Joh. Badcock zu Bristol angegebene, ohne Kessel, an dessen Stelle zwei Abtheilungen Röhren von Gußeisen angebracht sind, im Ganzen 16 Fuß lang, (aus Stücken von  $3\frac{1}{2}$  Fuß zu

sammen gestoßen)  $1\frac{3}{4}$  Zoll weit, und 1 Zoll stark in den Wänden, die horizontal in einem 3 Fuß hohen, 4 Fuß langem Ofen liegen. In diesem siehet auch der Dampfcylinder, von  $6\frac{1}{4}$  Zoll Durchmesser, in der das eine Ende der Röhre oberhalb, das andere aber unterhalb des Stempels hinein gehet. Die übrigen Enden der Röhren gehen von der entgegengesetzten Seite des Ofens heraus, und stehen jede mit einer kleinen Druckpumpe von 1 Zoll Durchmesser in Verbindung, die ihre Bewegung durch ein, mit an der Maschine befindliches, Triebwerk erhält. Sie bringt jedesmal 3 Würfelzoll Wasser in die glühenden Röhren, das augenblicklich in Dämpfe verwandelt wird, und den Stempel nieder drückt. Die zweite Pumpe bringt dieselbe Wassermenge in die Röhre, eine andere Klappe (Ventil) öffnet sich, und der Stempel gehet wieder in die Höhe u. s. f., so daß die Bewegung des Stempels in einer Minute vierzig Male erfolgt, und in 4 Mi-

— 4 Gallonen Wasser erfordert, wodurch ein Schub von  $2\frac{1}{2}$  Fuß zu Bewegung des Dampfbootes erfolgt, für das die Maschine bestimmt ist, deren Heizung nur einen ganz unbedeutenden Vorrath von kleinen Holzscheiten oder Steinkohlen erfordert.

Anstatt der Wasserdämpfe sind in der letzteren Zeit auch andere Mittel zur Gaszeugung vorgeschlagen: z. B. Del, dessen Gas durch den Zutritt der atmosphärischen Luft eine Explosion hervorbringt, und dadurch die treibende Kraft bildet. So würde man auch durch Verbrennung eines angemessenen Gewichtes von Schießpulver den Stempel einer Maschine bewegen können, und dadurch von den Dampfgeschützen von selbst wieder auf die Pulvergeschütze zurückkommen.

Wenn sich übrigens, wie sich wohl nicht anders vermuthen läßt, auch Parkin's Erwartungen nicht bestätigen:

„Durch Anwendung des Dampfes bei dem groben Geschütze von Dover bis Calais zu schießen;“

ist doch kein Zweifel, daß sich diese Erfindung bei dem Festungs- und Seekriege auf eine nützliche Weise anwenden läßt, wenn sie in der Folge mehr vervollkommt wird; sie kann wenigstens bisweilen dem Pulvermangel zu Hülfe kommen, wenn in der spätern Epoche des Angriffes der Feind bis auf die Contrescarpe gelangt ist, und Defensiv-Kasematten unter den Bollwerksflanken oder der Curtine vorhanden sind, in der man die Dampfmaschine bombensicher aufstellen kann. Das Geschützrohr muß eine angemessene Länge — die erst durch Versuche zu bestimmen sein würde — einen möglichst geringen Spielraum und eine kegelförmige Kammer haben, um die Kugel mit einem Spiegel von groben Fries fest einzusetzen und das Entweichen des expandiblen Dampfes dadurch verhindern zu können. Da jedoch die Erzeugung der Dämpfe

nur in einem verhältnißmäßigen Zeitraume statt findet, bis zu dessen Ablaufe das Dampfgeschütz wirkungslos bleibt, ist dasselbe auch in keinem Falle anwendbar, wo ein augenblicklicher und unerwarteter Gebrauch nothwendig werden kann, wie z. B. in der Flanke bei einem Ueberfalle; überhaupt, auf allen den Punkten, deren kräftige Vertheidigung schnell und ohne weitere Vorbereitungen bedingt wird. Ein wesentlicher Vortheil der Dampfgeschütze für den Gebrauch in Kasematten ist jedoch hier nicht zu übersehen:

1) Daß sie eine weit geringere Erschütterung verursachen, als die Pulvergeschütze, wo jene der Festigkeit der Gewölbe nachtheilig werden kann; und

2) daß durch ihr Abschießen kein, die Bedienung und das Richten erschwerender Rauch erzeugt wird.

Auch zur See haben sich die Wasserdämpfe nützlich erwiesen; sowohl zu dem Forttreiben

als zur Vertheidigung der Schiffe. Für jenes schienen die Feuzosen die ersten Schritte gethan zu haben, nemlich Perrier 1775 auf der Seine; für den Kriegsgebrauch aber war Robert Foulton in Nordamerika (der auch zuerst wirkliche Dampfschiffe erbaute) der Erste, der 1814 die Anwendung der Wasserdämpfe empfahl. Zu diesem Zwecke hatte er zwei 66 Fuß lange Pinassen mit einander verbunden und das Treibrad zwischen ihnen angebracht; jedoch führten sie auch Masten und Seegel, und hinten und vorn Steuerruder, damit sie nicht umwenden durften. Sie waren mit 30 32pfündigen Canonaden besetzt, die in dem Dampfosen glühend gemachte Kugeln schossen. Hämmer, von ungeheurer Größe, bewegten sich horizontal und senkrecht, und schlugen beim Entern auf dem Verdeck des feindlichen Schiffes alles nieder, während im Fall der Ersteigung durch den Feind das eigene Verdeck mit 60 Tonnen siedenden Wassers überschwemmt ward. Die schnelle und fast allgemeine Einführung der Dampfschiffe in allen Ländern läßt keine Zweifel übrig, daß man auch da, wo es möglich und nützlich ist, die Anstalten zur Vertheidigung und zum Angriff verbessert bei ihnen anbringen wird; um so mehr, als es hierzu keines besondern Feuerungsmaterials bedarf, da ein und dasselbe

zu beiden Absichten genüget. Der durch die Erfindung der Dampfmaschine mit erhöhter Kraft sehr verringerte Kohlenverbrauch spricht für ihre Anwendung; die Gefahr des Aufstiegens durch Entzündung der Pulverkammer wird jedoch keineswegs hinweggeschafft. Führen auch diese Schiffe kein Schießpulver, wenn man es dahin bringt: daß sie für ihre Dampfgeschütze keins bedürfen; liegt dagegen die Explosionskraft in der Dampfmaschine selbst, wenn mit zu großer Reckheit die unentbehrlichen Sicherheitsmaßregeln vernachlässigt werden, um entweder den Feind mit größerer Hefigkeit zu beschießen, oder aus Gründen, die vielleicht das Gefecht geltend macht, den Lauf zu beschleunigen. Das unausgesetzte Bemühen, die Maschine mit erhöhtem Druck möglichst zu vervollkommen wird jedoch in der Folge auch jene Gefahr wenigstens verringern, wenn sie ihr nicht völlig abhelfen kann.

Erklärung der Kupfer.

Tab. I. Fig. 1. Eine Rakete der ältern Art, wie sie von den Engländern bei Kopenhagen angewendet worden; a der Treibesatz mit der ausgebohrten Seele m und der hinter derselben befindlichen Zehrung; c ein Vorschlag oder Pfropf von Ehon oder Weidenholz; d die Sprengladung von Kornpulver; e eine Granate; f die mit Löchern versehene und mit Brandsatz oder geschmolzenem Zeuge gefüllte Brandbüchse.

Fig. 2. Durchschnitt einer, auf einem Englischen Brander 1809 gefundenen Brandrakete, die von Hrn. d'Arcey untersucht worden: a der Treibesatz mit der Bohrung km und der Zehrung b; c ein Vorschlag von Ehon; ein Ring von Pech i; dk der in der aufge-

schobenen Büchse befindliche Brandsatz, der durch die Löcher gg herausbrennt und vermittelst der mit Anfeuerungszeug ausgefüllten Leitzung p sich entzündet; e der überstehende Rand, womit die Büchse auf die Hülse geschoben und durch umgewickelten Bindfaden befestiget wird.

Fig. 3. Die neueste Art der Congrevischen Brandraketen, bei den der Stab mitten auf das Brandloch geschraubt ist: a die eiserne Hülse; b der geschmiedete Deckel, der in der Mitte ein Schraubenloch für den Stab, und um dasselbe 5 Brandlöcher hat, wie B zeigt; C der Durchschnitt des Deckels, worein die Schraube des Stabes D gedrehet wird; e die Brandbüchse mit Löchern an der Seite; d der übergeschobene, mit Bindfaden umwickelte Rand derselben.

Fig. 4. Congrevische Rakete mit einer eiförmigen Kugel B; diese mit der Hülse hat nur 3 Durchmesser der letztern zur Länge.

- Fig. 5. Eine, von Hrn. Brülard in Hamburg gefertigte Rakete mit einer angebundenen Brandkugel C, über die ein leinenes Säckchen gezogen ist. Alle diese Raketen sind durch eiserne Bänder pr an dem Stab befestiget.
- Fig. 6. Eine gleiche Rakete mit einer kegelförmig zugehenden Brandbüchse von Gußeisen D, mit darinnen befindlichen Löchern x, um dem Feuer einen Ausgang zu geben.
- Fig. 7. Hier hat die Rakete einen angebundenen leinenen Beutel mit Handgranaten, damit sie die Wirkung einer Transchekugel thut.
- Fig. 8. Rakete mit einer Haubißgranate.
- Fig. 9. Desgleichen mit einer Kartätschenbüchse, deren Kugeln durch eine, in der Mitte befindliche Sprengladung umhergeschleudert werden.
- Fig. 10. Englischer Raketenbock für die kleinen Kaliber unter 3 Zoll Durchmesser: A die vordern Füße durch den Niegel B verbunden, auf den oben die Kappe E mit den hintern

Bäumen C beweglich ist, daß sie in jeden beliebigen Winkel gestellt werden kann, der durch einen, an der Seite angebrachten Quadranten bestimmt wird. Die Leitersprossen m dienen zum Hinaufsteigen der Rakettier, wenn sie die Raketen ff auflegen, die durch eiserne Haspen in unverrückter Stellung erhalten werden. Auf der einen Seite ist ein Flintenschloß angebracht, das durch Anziehen der herabhängenden Schnure wie bei den Schiffskanonen losgedrückt wird, um die Raketen zu zünden. Mit dem, in dem kleinen Wassergefäße befindlichen Schwamme aber wird nach jedem Abfeuern die Leitrinne von Pulverschmutz gereinigt.

Fig. 11. Brandraketen ff, die auf einer natürlichen Erderhöhung oder auf einen Aufwurf H geletet sind, um ohne alle weitere Vorbereitung gezündet und gegen den Feind abgeschossen zu werden.

Fig. 12. Congrevische Feldsaffette zu den Brandraketen. Sie besteht aus der Saffette

selbst und aus einem Progwagen, mit dem jene mittelst des gewöhnlichen Proghaken  $m$  und Augenbandes wie bei den leichten Sechspfündern verbunden ist. In dem 5 Fuß langen Kasten  $AB$  befinden sich die Stäbe, über demselben aber 8 kupferne (oder metallene) Röhren  $EH$ , die sich von dem Wirbelgewinde  $BB$  hoch und niedrig stellen lassen, wenn die Stütze  $C$  in der gezeichneten Stange  $D$  vor- oder rückwärts geschoben wird. Die Röhren sind hinten durch eine Klappe  $E$  verschlossen, die sich herunterschlagen läßt, und inwendig eine Rinne hat, um durch eingeschüttetes Mehlpulver oder durch eine Stopine die Raketen auf Einmal zünden zu können. Die Stopine und alles andere nothwendige befindet sich in den beiden Kästen  $F$ .

Fig. 13. Die beiden Progwagen  $R$  und  $S$  enthalten jeder 25 Raketen in eben so vielen Fächern. Sie werden durch eiserne Stützen  $q$  gehalten, und dienen zugleich den Raketen

tieren zum Sitz.  $p$  sind die eisernen Stangen, welche die Sprengwage halten.

Tab. II. Fig. 1. Eine Rakete, deren Strahl  $a$  vermittelst eines dreischenklichen eisernen Aufsatzes  $b$  in der verlängerten Seelenlinie steht, und wo der Strahl volle Freiheit behält, ungehindert auszufließen.

Fig. 2. Rakete mit 4 Flügeln  $BB$  von Carton, an der Hülse  $A$ , um sie ohne Stab gehen lassen zu können. (Siehe S. 81.)

Fig. 3. Eine Rakete, auf deren Hülse auswendig starker Draht gewickelt ist, um eine Art Schraubengänge  $m$  zu bilden, und jene ohne Stab in ihrer vertikalen Richtungsebene zu erhalten.

Fig. 4. Die Kappe einer Rakete von Sturzblech mit 5 Brandlöchern.

Fig. 5. Die Rakete  $A$  enthält den Treibstoff, und die in denselben gebohrten 5 Löcher  $b$  gehen nur bis auf eine geringe Länge hinein. Sie hat hinten eine angefestete Büchse von

Gußeisen C mit einer angemessenen Sprengladung von Kornpulver und einem Brandloche d, damit sie gleich einer geladenen Granate wirkt.

Fig. 6. Ein leichter Raketenbock auf 3 Beinen, deren vorderes ABC aus zwei beweglichen Stücken zusammengesetzt ist, um dem Gestelle eine höhere oder niedrigere Richtung geben zu können. Die beiden Hintersüße DS sind an dem Rohre RST fest und unten mit eisernen Spitzen versehen. Das Rohr, welches durch das Band S mit den Füßen verbunden ist, ruhet hinten auf dem Querriegel EE, der zugleich zur Bewegung des Rohres dient. Auf diesen werden zwei Stäbe m und n aufgesetzt, um bei jedem Stande des Gestelles bequem richten zu können. Um zugleich die Beine in ihrer Stellung zu erhalten, wird die in F befestigte Kette in einen Haken bei E gehangen.

Fig. 7. Obere Ansicht dieses Gestelles, wo die Buchstaben dieselbe Bedeutung haben. S. 99.

Fig. 8. Ein auf Rädern ruhendes, tragbares Raketenrohr. Es ruhet vermittelst des eisernen Vockes r st auf den hölzernen 2 Tragebäumen m, die unten Einschnitte l haben, um sie allenfalls auf untergelegten Handspeichen forttragen zu können, nachdem man die Räder n abgezogen hat. Das Schießrohr op ist vermittelst der daran befindlichen Zapfen auf dem Vocke beweglich, wenn durch die Kurbel der Triebstock q gedrechet wird, der in den gezähnten Bogen bc eingreift.

Fig. 9. Feldraketenegestelle des Herrn Bräulard, aus einer Unterlatte AB bestehend, an der hinten ein gekrümmter eiserner Fuß befestiget ist C. Sie ruhet auf der, zwischen den beiden Vorderfüßen D angebrachten Nuß C; Fig 10, die winkelrechte Arme hat abc, um die, durch einen Bolzen x verbundenen Füße F willkürlich stellen zu können. i der Stift, welcher die Unterlatte trägt. Auf letzterer ist die Oberlatte GH durch ein Gewinde beweglich, das vorne ein Lager

von Sturzblech für die Rakete M hat, deren Stab von einem Eisen getragen wird, und die sich vermittelst der gezähnten Stange K hinten hoch oder niedrig stellen läßt. S. 99.

Fig. 11. Feldgestelle des Capitain Schuhmacher, von jenem nur wenig verschieden. Hier ist die Unterlatte AB aus Einem Stück und zwischen den beiden Füßen CD — die hier, wie bei dem vorhergehenden Gestelle, kreuzweis stehen — beweglich. Die Oberlatte GH ruhet auf jener und hat vorn zwei Lager von Sturzblech FG, in welche die Raketen geleset und zugleich abgefeuert werden können. Ihre Stäbe werden durch den eisernen Haspen N geschoben. Der Erhöhungswinkel wird vermittelst des Gradbogens i bestimmt und durch die Schiebestange K gegeben, welche ein Vorstecker bei l fest hält; x der Bolzen, welcher die beiden Füße verbindet. S. 13.

Fig. 12. Das Bodenstück eines Schießrohres mit einer Wasserklappe fest verschlossen, um

nach Montgery, Raketen unter dem Wasser aus einem Schiffe abgehen lassen zu können. Durch diesen genau passenden Deckel *w* des Rohres *t* wird alsdann durch dessen Loch *y* und das Rohr bei *x* der Vorstecker *z* geschoben.

Tab. III. Die von dem Nordamerikaner Perkins erfundene Dampfmuskete mit der von ihm zu Erzeugung des Wasserdampfes angegebenen Verrichtung. Diese ist Fig. 1. dargestellt, wo *A* der Erzeuger (Generator) zylindrisch, überall 3 Zoll dick, aus Metall gegossen ist. Er stehet in dem Heizofen *Mm*, in dem das Feuer noch durch ein Gebläse verstärkt wird, damit das den Erzeuger ganz erfüllende Wasser bis zu einer Temperatur von  $186^{\circ}$  Reaum., oder  $450^{\circ}$  Fahrh. steigt, und dadurch eine Kraft von 30 bis 40 und mehrfachen Druck der Atmosphäre erhält. Oben, in der Mitte des Erzeugers ist die Abzugsröhre *F* mit der kugelförmigen Dampfklappe *p* angebracht, die in

einem viereckigen Gehäuse spielet, und sich in ein genau passendes hohles Lager ff leget, um die Oeffnung der Dampfrohre zu verschließen. Die Klappe stehet mit dem beweglichen Hebel C — dessen Gewicht D durch Verschieben vergrößert oder verringert werden kann — durch die Stange Q in Verbindung. Eine andere, dreiseitige Stange unterhalb der Klappe schiebt sich in der zylindrischen Röhre auf und ab, und läßt das siedende Wasser an jene heraufsteigen und sie heben. Sobald dieses Wasser in die Röhre F tritt, verwandelt es sich in Dampf, und wird in den Dampfzylinder geleitet, mit dem das Schießrohr in Verbindung stehet. Um das in Dampfgestalt entweichende Wasser augenblicklich zu ersetzen, wird die Pumpe K durch die mit einem Gegengewicht M versehene Stange L in Bewegung gesetzt, hebt anderes Wasser aus dem Behälter N und treibt es vermittelst des Druckes eines in O angebrachten Gewichtes durch die Speise-

röhre I in den Erzeuger A. So wie nun bei jedem Stoß der Pumpe etwas frisches Wasser in den Erzeuger tritt, treibt es eine gleiche Menge erhitztes durch die Klappe heraus, und es in Dämpfe verwandelt, die von dem Dampfzylinder g, Fig. 2, aufgenommen werden. Aus diesem kommen sie in die Kammer des, gegen 6 Fuß langen Schießrohres d, aus dem nun die, durch die Trichter c nach und nach einfallenden Kugeln fortgetrieben werden, indem man die Röhre des Trichters mittelst eines Handgriffes b öffnet oder verschließt, während dem Schießrohre und dem Zylinder immer neuer Dampf zugeführt wird. Der Handgriff wird durch eine Feder angedrückt und diese mit der Stellschraube e gespannt. Das Rohr ist in dem Gewinde f beweglich, und ruhet vorne auf einer Unterlage h, die sich nach Willkür hin und her schieben läßt. Eine ähnliche Maschine zeigte 1826 der vormalige Bauinspektor Franz Ve-

setzuy in Wien, die nach seiner Behauptung von ihm erfunden worden ist, ohne die eigentliche Einrichtung der Perkinschen Maschine zu kennen, gleich der dieses Rohr auch gegen 250 Kugeln in Einer Minute nach dem Ziele abschießt.

Unter der Presse befinden sich:

Gregory's Olymthus Mathematik für  
Praktiker. 1 Bd. in 8. mit Kupfern.

Kausler, F. v., Napoleons Grund-  
sätze, Ansichten und Aeußerungen über  
Kriegskunst, Kriegsgeschichte und Kriegswe-  
sen. 2 Bde. 8.

Zegner, Dr. Theod., Volkstugerkatechis-  
mus. 18 Bdn. in kl. 8.

So eben wurden verschickt:

Der Koran und die Osmanen im Jahr  
1826, von Alexander Müller. 8. Preis 1 Thlr.

Uebersicht der Geschichte der Jesui-  
ten, von Carl Listenne. gr. 8. Preis 21 Gr.

Die Beweggründe, warum die europäi-  
schen Großmächte Griechenland nicht früher  
aus der Sklaverei der Türken befreieten. gr. 8.  
Preis 9 Gr.

Schwimmer, Katechismus für diejenigen,  
welche das Schwimmen lehren oder lernen  
wollen. Von Dr. Th. Zegner, Direktor  
der Schule zu Langensalza. 8. 7 Bgn.  
br. 12 Gr.

**Empfehlungswerthe militairische Werke:**

Unterricht Friedrichs II. für die Generale seiner Armee, nebst den von dem Könige späterhin gegebenen Instruktionen. Neu herausgegeben und mit Anmerkungen in Bezug auf die neuesten Veränderungen der Kriegsführung versehen, von einigen deutschen Officieren. 1819. 2 Theile. 3 Thlr.

Die Kriegsbaukunst nach Grundsätzen, welche von jenen verschieden sind, die man bisher befolgt hat. Für Officiere von allen Waffen, die sich zu höhern Befehlshaberstellen geschickt machen wollen. Von Rudolf Eickemeier, vormals französischem Generale. Mit 22 Plänen. 1821. 6 Thlr.

Militairisches Taschenbuch. Sechs Jahrgänge, I. 1 Thlr. 12 Gr. II. 1 Thlr. 12 Gr. III. 1 Thlr. 4 Gr. IV. 1 Thlr. 12 Gr. V. 1 Thlr. 12 Gr. VI. 1 Thlr. 12 Gr. 1819—1823.

Die kriegerische Beredtsamkeit, oder die Kunst, auf das Gemüth des Soldaten zu wirken. Frei nach dem Französischen bearbeitet von einem Stabsofficier. 1819. 1 Thlr. 8 Gr.

Theorie des Stabsofficiers, oder Versuch über die Details der Kriegskunst, überstellungen, Treffen, Märsche u. s. w., nebst

einem Abriß aus der Feldbefestigungskunst und einem Entwurf zu einer theoretischen Schule, worin verschiedene, auf einen neuen Grundsatz beruhende Infanterie-Manöver angegeben werden. Aus dem Französischen des Obristen J. P. A. Leotier von v. Kansler, Artillerie-Hauptmann. Mit 17 Plänen. 1821. 3 Thlr. 12 Gr.

J. W. von Bernewis, Anleitung zur Abfassung aller Arten militairischer Aufsätze und Briefe. Nebst einer Uebersicht der deutschen Sprachlehre. Zweite, durch einen Stabs-officier ganz umgearbeitete, verbesserte und vermehrte Auflage. à 1 Thlr. 8 Gr.

Unterricht für Unterofficiere und Unterofficiers-Subjekte in den nöthigsten Vorbereitungskenntnissen. Nebst Bemerkungen über einige besondere Verhältnisse des Soldatenstandes. Von Friedrich Wilhelm v. Bernewis. Zweite verbesserte Ausgabe. à 12 Gr.

Baumgärtners Buchhandlung  
in Leipzig.

*Tab. I.*

*Fig. II.*



Fig. 10.

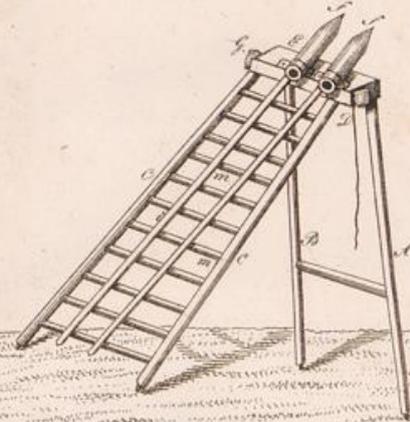


Fig. 11.

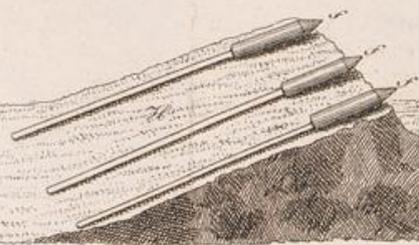


Fig. 1.

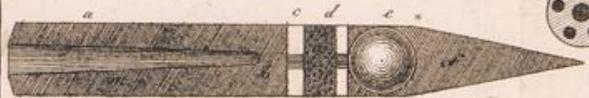


Fig. 3.

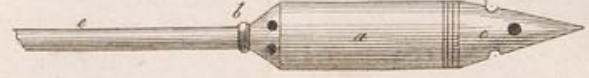


Fig. 2.

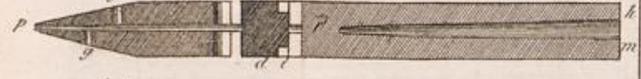


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

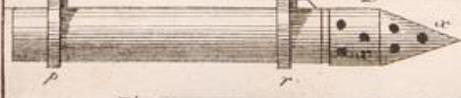


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

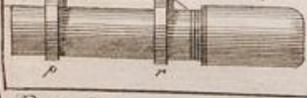


Fig. 12.

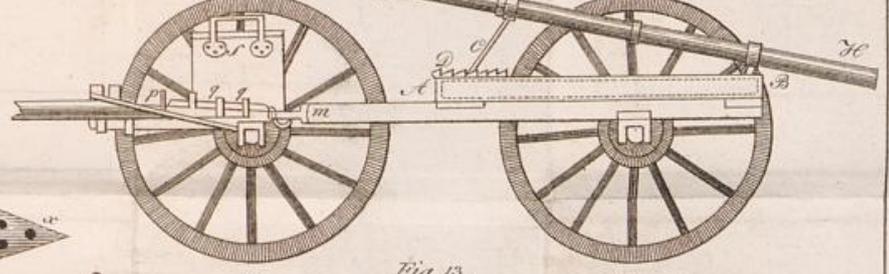
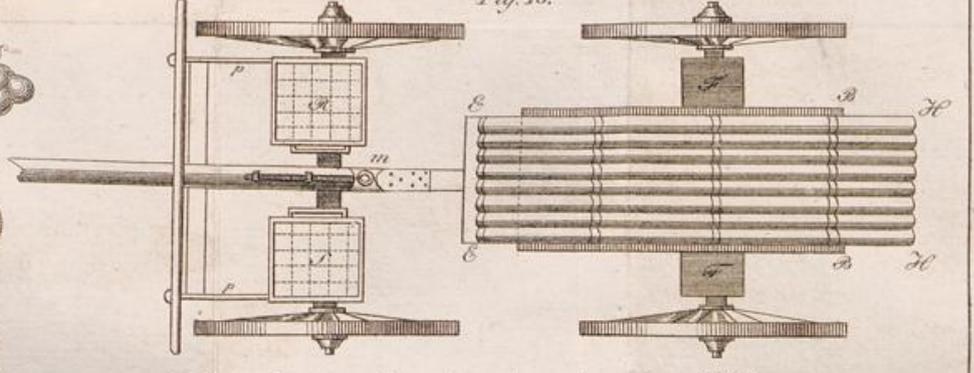


Fig. 13.



zu Fig. 12 u. 13. 1 2 3 4 5 6 Fig. 6.

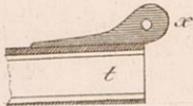
Brand:

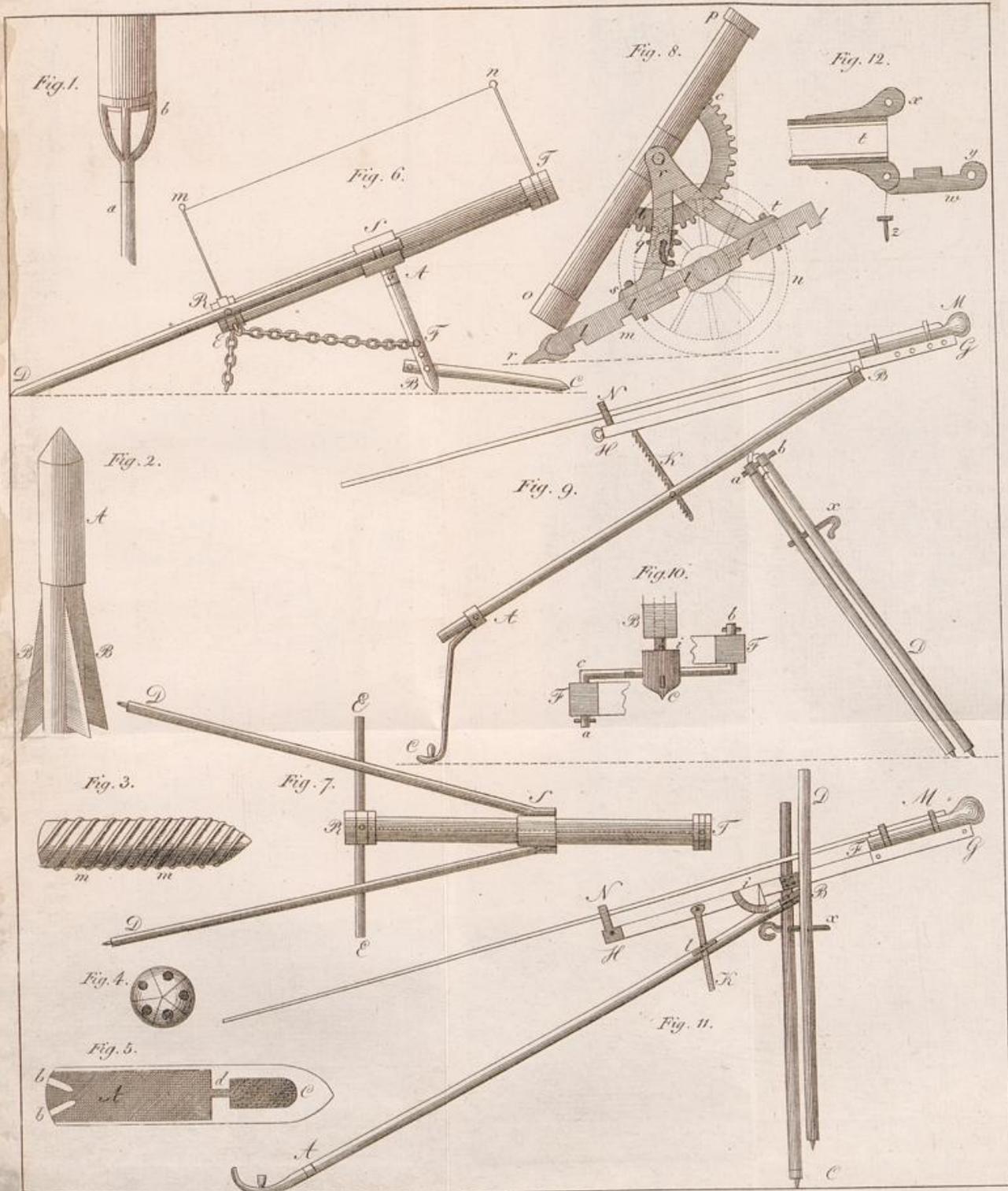


Fig. 1.



Fig. 12.

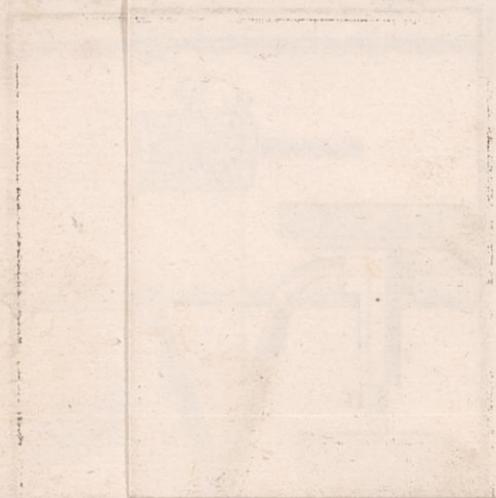




Brandr:



*Tab. III.*



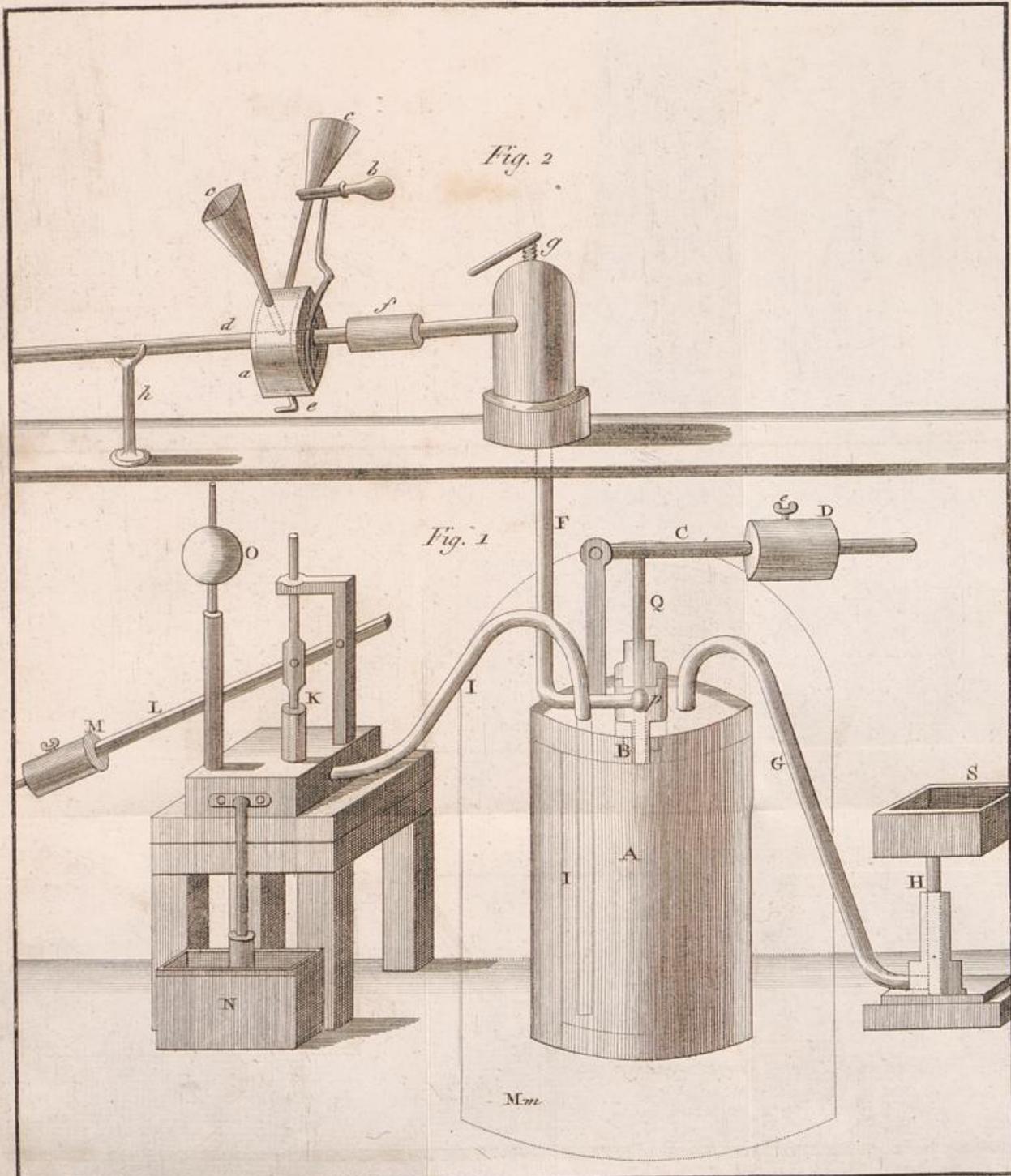
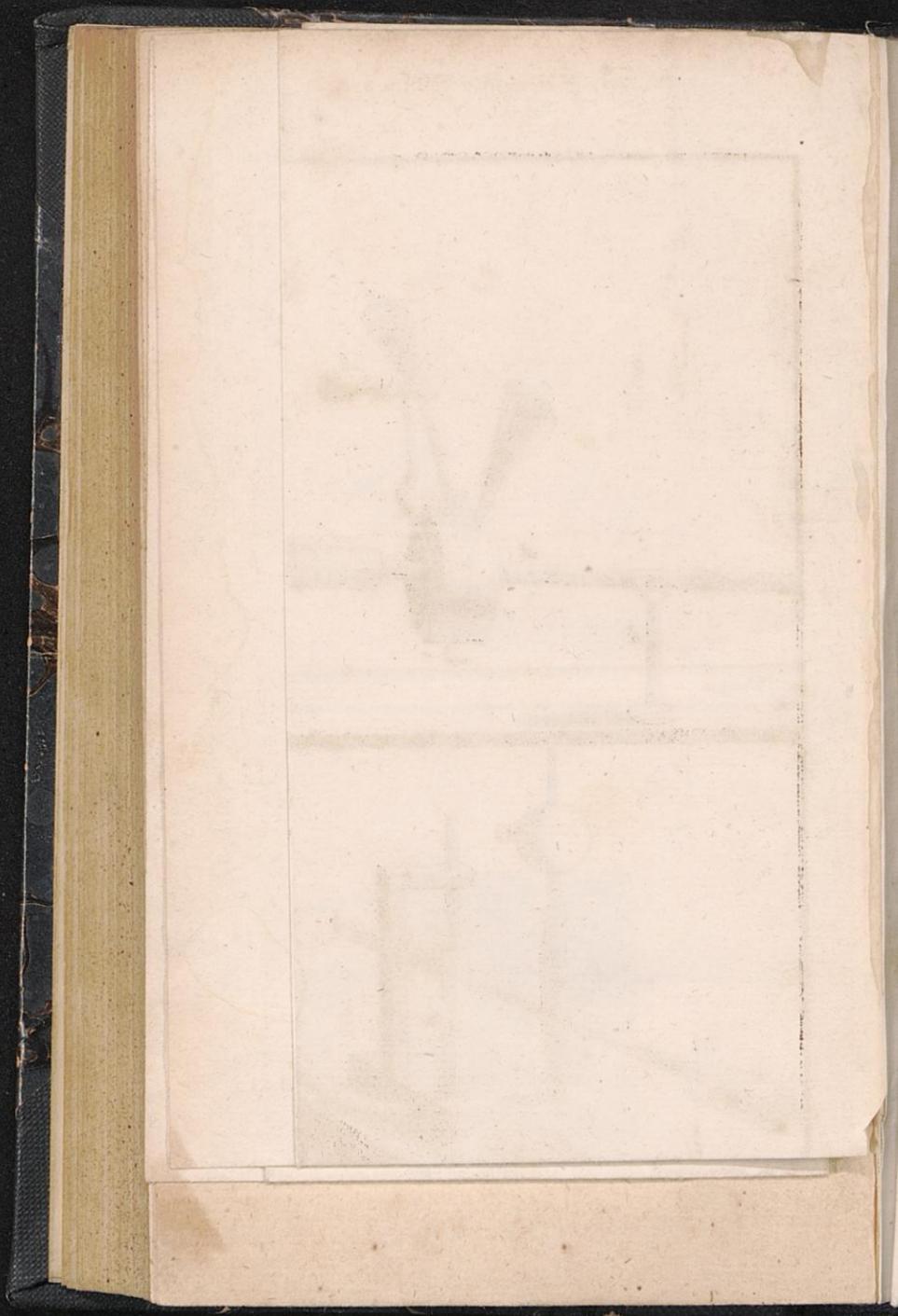


Fig. 2

Fig. 1

Brandt:

N. Dolbenick sc.









1943.

1.25

1973  
1.25

