

# Allgemeines Wörterbuch

der

# Kriegsbaukunst,

welches die

theoretische und praktische Darstellung aller Grundsätze  
und Lehren des Festungsbaues, des Angriffs und der  
Vertheidigung besetzter Orte und des Minenkrieges  
enthält.

---

Zweiter Theil.

F. bis Q.

---

Mit IX. Kupfertafeln.

---

Berlin, 1816.

In der Realschul - Buchhandlung.



---

## V o r w o r t.

---

Durch den Feldzug des vorigen Jahres abgehalten, kann ich meinen Lesern die gegenwärtige Fortsetzung des Wörterbuches erst jetzt übergeben, worinnen ich mich vorzüglich bemühet habe: die Einrichtung der Futtermauern, mit und ohne Kasematten, der Festungsgräben, die Anlage der Minen, die Bestimmung der Ladungen derselben, und die Grundsätze zu erläutern, auf welchen die Verfertigung der Bauanschlätze beruhet. Unter dem Artikel Mauerverband findet man die Darstellung der, von den Franzosen so genannten Coupe des pierres, worüber man in Deutschland noch kein eigenes Werk hat, obgleich der praktische Theil dieser Kunst den deutschen Bauleuten längst bekannt war, wie die aus Bruchsteinen aufgeführten kühnen Bogengewölbe ihrer alten gothischen Kirchen beweisen.

Indem ich auf diese Weise mich bestrebte: wo möglich, Nichts zu übergehen, was dem Kriegsbaumeister bei der gegenwärtigen Lage der Wissenschaft nützen oder inter-

essiren kann: werden ihm eine Menge älterer und neuerer Werke entbehrlich, deren Anschaffung theils schwer, theils äußerst kostspielig ist, und deren Durchlesung selbst durch die sich fortwährend drängende Menge von Geschäften öfters unmöglich wird, während es dem Ingenieur wichtig ist: bei den Festungsarbeiten, womit er sich eben beschäftigt, manche in jenen enthaltene neue Ansichten und Erfahrungen zu berücksichtigen.

## F.

**F**allbäume (orgues) und Fallgatter (hersees) waren in der früheren Zeit, als die Eingänge der Festungen und Schloßer noch durch keine Außenwerke gegen feindlichen Ueberfall geschützt wurden, zur Verschließung der Thore bestimmt. Eine, der Breite des letztern angemessene Anzahl 5" starker Balken, oder ein aus dergleichen Holzwerk zusammengestuftes Gatterthor hing zu dem Ende an einem Wellbaume über dem Eingänge, damit es leicht und schnell herunter gelassen werden konnte. Die Außenwerke und der bedeckte Weg machen diese Vorrichtungen entbehrlich, die noch außerdem ein besonderes Gebäude über dem Thore erfordern, in dem sich das Gatter auf- und abbeweget. Man findet sie daher jetzt nur noch in einigen alten Bergfesten, wo sie noch aus der Vorzeit vorhanden sind.

Falscher Angriff (fausse attaque) wird bei dem Angriff irgend eines besetzten Ortes an einer oder mehreren Seiten mit einer schwächeren Truppenzahl veranstaltet, um die Aufmerksamkeit des Feindes zu theilen, und von dem wahren Punkte abzuziehen, wo man durchzubringen hofft. Da jedoch wohl vielleicht der Feind auch hier so überrascht wird, daß der falsche sich in den wahren und eigentlichen Angriff verwandelt; müssen allezeit hinreichende Unterstützungstruppen bereit stehen, um in einem solchen Falle jede, von dem Feinde gegebene Mißthe zu benutzen. Eine wesentliche Vorsicht ist dabei: auch die zum solchen Angriff bestimmten Truppen, besonders bei Ueberfällen, keinen unnützen Lärm erregen zu lassen, und dadurch den Feind aufmerksam zu machen, wodurch leicht das ganze Unternehmen fehlschlagen kann. Durch einen ähnlichen Fehler ward der genug bekannte und sehr gut entworfene Anschlag auf Birsich vereitelt.

**F**agen (les faces) oder die Gesichtslinien der Bollwerke AC und BD Fig. 2. Tab. I. stoßen in dem bestrichenen Winkel A und B. zusammen, und wurden von den älteren Kriegsbauern  
 zter Theil, 11

meistern nur kurz gemacht, um dadurch dem Feinde eine desto kleinere Fläche zum Angriff darzubieten. Allein nicht nur geben längere Façen, auch in Verbindung mit einem offenen Vollswehrwinkel den Belagerten mehr Raum zur Vertheidigung; sondern eine längere, dem Angriff ausgesetzte Linie, muß — weil sie mehr Geschütz fassen kann — eben deshalb auch einer kräftigeren Vertheidigung fähig seyn. Es folgt hieraus: daß längere Façen unter allen Umständen den kürzern vorzuziehen sind, sobald sie die Länge von 30 Ruthen nicht überschreiten, weil sie außerdem die Vollwerke zu sehr vergrößern und auch eine weitere Oeffnung der Ravelinskehle erfordern würden. Da nun Cormontaigne die Länge der äußern Polygon allgemein auf 90 Ruthen gesetzt hat, so macht er dem eben angeführten Grundsatz zufolge die Länge der Façen  $\frac{2}{3}$  oder 30 Ruthen, und läßt das Ravelin 8 bis 10 Ruthen von dem Schulterpunkte nach der Spitze Cp. gehen. Wenn die Flanken, wie hier, senkrecht auf der Streichlinie stehen, und folglich  $CFD = 90^\circ$ ; so ist der Sinus davon  $= 1$ , und  $\text{Sin. } 90^\circ + B = \text{Cos. } B$ , und  $\text{Sin. } 98^\circ + 2 B. = \text{Cos. } 2 B.$ ; folglich findet man die

$$\text{Façe} = \frac{a \cdot \text{Cos. } B. - b.}{\text{Cos. } 2 B.} = \frac{90 + \text{Cos. } 18^\circ 23' - 60}{\text{Cos. } 36. 46'} = 31 \text{ Ruthen nahe;}$$

wo  $a$ . die äußere Polygon,  $b$ . die Streichlinie und  $B$ . den kleinen Winkel ausdrückt.

Es läßt sich jedoch die Länge der Façe keinesweges unveränderlich bestimmen; vielmehr hängt dieselbe von dem Terrain ab, das hier nur allein gebietet, und dem zufolge die Façen bald länger, bald kürzer, ja wohl gar von verschiedener Länge gemacht werden müssen. Denn es fällt in die Augen: daß durch das Zunehmen der Polygonseite von 90 bis 130 und mehr Ruthen die Streichlinien zu lang werden, daher man genöthiget ist: die Flanken weiter auf der Kurtine vorzurücken und dadurch die Façe zu vergrößern. In Absicht der Höhe des Walles sehe man Höhe.)

Bei den Zenaillenwerken sind die Façen und die Streichlinie Eins; ihr geringstes Maas würde dennoch 60 Ruthen seyn, und man sie nöthigen Falles wohl bis auf 100 Ruthen verändern können; wo der Kartätschenschuß noch wirksam genug ist: den vorstehenden Winkel zu vertheidigen; daß aber bloß hierauf Rücksicht zu nehmen ist, wird Artikel Streichlinie gezeigt werden.

Die Façen des Ravelins waren in den ersten Zeiten nur sehr kurz, weil dieses Werk bloß zur Sicherheit des Thores vor die Mitte der Kurtine, und zwischen die Flanken der Vollwerke gelegt ward. Späterhin ließ man diese Façen auf die Drillons zulaufen und machte sie 18 bis 20 Ruthen lang. Weil man jedoch auch hierdurch nur eine unzureichende Verthei-

bigung der Kavelinsfagen erhielt, wurde diese, bei derselben Länge, auf die Schulterpunkte der Bollwerke gezogen. Rauban rückte sie 30 bis 60 Fuß vor dem Schulterpunkt, und gab ihnen  $\frac{2}{3}$  der äußern Polygon A B (Fig. 2. Tab. 1.) oder im andern Falle  $\frac{7}{8}$  derselben zur Länge, wodurch sie den Bollwerksfagen gleich wurden. Cormontaigne endlich, dessen Befestigungsmanier sich eben durch die weit vorspringenden Kaveline unterscheidet, verlängerte sie bis auf 30 Ruthen, wagte es jedoch nicht, diese Vergrößerung noch weiter zu treiben, weil er selbst hierbei vielen Widerspruch fand, und man sich noch nicht an einen so weiten Vorsprung des Kavelins gewöhnen konnte, dem man sogar die Vertheidigungsfähigkeit absprach. Aus seinen Schriften aber siehet man: daß er geneigt war, die Kavelinsfagen bis 35 Ruthen lang zu machen; man darf sich daher auch nicht bedenten, ihnen 40 und selbst 50 Ruthen zu geben, sobald es darauf ankommt: kleine Polygone durch vorgelegte Kaveline zu verstärken, und die Bollwerkspitzen weiter zurück zu bringen. (S. Halbe Mond.)

Faschinen (fascines) werden bekanntlich zu Bekleidung der Brustwehren, in andern Fällen sogar zu Ausführung derselben, zu Ausfüllung nasser Terrainstellen u., von verschiedener Größe und Stärke gebraucht. Sie unterscheiden sich

- a. in gewöhnliche Maschinen, von 6 Fuß Länge und 10 Zoll Stärke, wie man sie bei allen Schanzarbeiten, und bei der flüchtigen Sappe verwendet, wo man sie bisweilen nur 4 Fuß lang machet, damit jeder Arbeiter, nebst seinem Schanzzeuge u., bequem Eine tragen kann.
- b. Die Sappenbunde (sagots de sappe) haben nur 3 Fuß, als die gewöhnliche Länge eines Schanzkorbes, hinter deren Zwischenräume sie bei der halben und ganzen Sappe gestellt werden, und 12 bis 16 Zoll Stärke. In der Mitte ist ein 4 Zoll langer und unten zugespitzter Pfahl eingebunden, damit der Arbeiter ihn in die Erde treiben, und dadurch das Sappenbund befestigen kann.
- c) Die Würste oder Batteriewürste (saucisson) sind 10, 12, 15 oder 18 Fuß lang, 12 Zoll dick, und aus schwächern Weiden gebunden, damit sie sich an dem Ende der Schartenzeile umbiegen lassen. Man leget zu dem Ende bei dem Batteriebau die aus stärkern Weiden gefertigten, zur Seite, um sie zu Ausführung des Kastens der Batterie bis an die Sohle der Schießscharte, anzuwenden.
- d) Die Deckfaschinen kommen aber quær über die Schießscharten zu liegen, und werden deshalb 8 bis 10 Fuß lang, 12 Zoll dick, aus starken Zweigen und Knüppeln gebunden, damit sie sich nicht biegen.

- e) Eben so sind die Wasserfaschinen aus den stärksten Aesten, von schwerem Laubholz und mit eingelegten Steinen, 6 bis 10 Fuß lang, 10 Zoll stark, verfertigt. Man bedienet sich ihrer zu dem Damm, bei dem Uebergang über einen Wassergraben, zu Ausfüllung der Wassergallen, zu erhöheter Batterien &c.

Die praktische Verfertigung der Faschinen ist theils bekannt genug, theils in dem Wörterbuche der Artillerie genügend beschrieben, daher es überflüssig sein würde, uns mehr damit zu beschäftigen. Auch die Anwendung der Faschinen zu Verkleidung der Brustwehren ist daselbst Artik. Batterieen enthalten und bedarf hier keiner weitern Auseinandersetzung. Bei der Verkleidung sehr hoher Wallgänge oder Bonnets läßt sich noch eine größere Festigkeit erlangen, wenn man die Pfählungen zu dem Anpflücken 3 Fuß lang macht, und oben 10 Zoll über die Faschinen hervorstehen läßt (Fig. 5. Tab. VIII.) Die zweite Faschinenlage wird nun hinter die emporstehenden Köpfe der unteren Lage gelegt, und auf dieselbe Weise angepflückt; so daß jede Faschine durch ihre eigenen Pfähle, und zugleich durch die herausstehenden Köpfe der unteren Lage gehalten wird.

Faschinenmesser (Serpe) ist zu dem Abhauen der schwachen Zweige, oder dem Ausästen &c. bei dem Faschinenbinden bestimmt, und besteht aus einer 12 bis 16 Zoll langen, 3 Zoll breiten Klinge (Fig. 2. Tab. VIII.) und einem 5 Zoll langen Hefte. Die Sächsische Artillerie hat anstatt der Seitengewehre, Faschinenmesser, 2 Fuß lang und 3 Zoll breit.

Faussebray oder niederer Wall ward von den Niederländischen Kriegsbaumeistern bei ihrer Befestigungsmanier angebracht, um dem nassen Graben und der Contrescarpe eine niedrige Vertheidigung zu verschaffen. Sie bestehet demnach aus einer Brustwehr A. mit einem 18 bis 21 Fuß breiten Wallgange, der gewöhnlich die Höhe des Landhorizontes hat, und vor dem hohen oder Hauptwall liegt. Die Franzosen, die immer von der ältern Italienischen Manier ausgingen, haben in Verfolg derselben auch die Faussebray nirgends angebracht; man findet sie bloß an der von dem General Mesrigny 1670. erbauten Citadelle von Tournay, und an der Stadtseite der Citadelle von Arras, die zwar unter Vaubans Leitung, doch wahrscheinlich nicht von ihm selbst erbauet worden ist. Vauban setzte die von Florian erfundene, ungleich schlechtere Grabenscheere (s. dies Wort) an ihre Stelle, und glaubte seinen Festungen dadurch eine wesentliche Verbesserung zu geben, weil die Faussebray 1) durch die darauf fallenden Bomben, und durch die von dem Hauptwall abgeschossenen Trüm-

mern angefüllt, für die Vertheidigung unbrauchbar gemacht wird, auch von den Flanken und Flanken von den höher liegenden feindlichen Logementern auf dem Glacis eingesehen und enkürrt ist. 2) Da durch sie die Wallhöhe in 2 Theile geschnitten wird, ist sie der Leiterersteigung günstig und befördert die Desertion. 3) Weil die Stücke der von dem Hauptwall heruntergeschossenen Futtermauer auf ihr liegen bleiben, macht sie die Bresche ersteiglicher. Endlich 4) giebt sie dem stürmenden Feinde Gelegenheit: sich auf ihrem Wallgange auszubreiten und vielleicht an dem Schulterpunkte oder anderswo den Hauptwall zu ersteigen, wenn vielleicht seine Futtermauer schon von dem Felde aus heruntergeschossen worden ist. Allein, diese Nachtheile verschwinden bei einer zweckmäßigen Einrichtung der Fauffbray, wenn man 1) ihren Wallgang durch einen Graben C von dem Hauptwall B. Fig. 94. Tab. VIII. absondert, wodurch man zugleich Gelegenheit bekommt: der Futtermauer des letztern über 20 Fuß Höhe zu geben. 2) Wenn man den Graben F vor der Fauffbray tief genug macht, oder ihn mit einer hinreichenden tiefen und 24 Fuß breiten Einsette versieht. 3) Wenn man den genugsam breiten Wallgang der Fauffbray durch eine, auf die Schulter des Bollwerks gelegte Rasematte M. Fig. 51. T. V. und Fig. 5. Tab. VIII. mit Geschütz bestreicht.

Die Fauffbray gewähret dagegen die wesentlichen Vortheile: daß man durch sie ein rasirendes kräftiges Feuer gegen die Breschbatterien und zu Bestreichung der Contrescarpe, so wie derjenigen Theile des Grabens bekommt, die von den hohen Flanken und Flanken nur mit Senkschüssen getroffen werden können. Es gehet daraus die Nothwendigkeit hervor: alle diejenigen Festungen mit einer Fauffbray zu versehen, deren Hauptwall keine niedrigen, und gegen die feindlichen Wurffeuer völlig gesicherten Geschützstände hat. Nur diese allein können die Fauffbray entbehrlich machen, deren Vortheile evident, deren Nachtheile aber theils blos eingebildet, theils leicht hinweg zu schaffen sind. Mehrere deutsche Kriegsbaumeister haben sie daher in ihren Werken empfohlen, und selbst der Franzose D'Orange tadelt Bauban deshalb: daß er die Fauffbray hinweg gelassen hat, Ebhorn's Fauffbray würde durch die Absonderungsgraben C. Fig. 94. Tab. VIII. und durch die Bestreichung desselben aus der Rasematte des Drillons M. Fig. 51. Tab. V. und Fig. 93. Tab. VIII. alle Bedingungen einer unter diesen Umständen möglichen Vertheidigung erfüllen; wovon sie anstatt der schmalen Aufstritte D. einen hinreichenden breiten Wallgang hätte, um Geschütz aufnehmen zu können. Denn dieses ist zu einer kräftigen Vertheidigung hier durchaus unentbehrlich.

Um die Bestreichung des Wallganges A. der Fauffbray und ihres Absonderungsgrabens ohne den kostbaren Bau der

Ebhorn'schen Drillons zu bewirken; haben andere Ingenieure, wie Heer, Sturm, Gläßer, Dürange und Fäsch die Brustwehr am Schulterpunkt gebrochen B. Fig. 95. Tab. VIII. Cormontaigne hat die Idee zum Abschnitt seines, mit einem Kavaliere versehenen Bollwerks benutzt, ohne doch den unentbehrlichen Absonderungsgraben anzubringen.

Landsberg, Ebhorn, Dürange, Birgin u. a. haben sich nicht begnügt: den Hauptwall mit einer Faussebray zu versehen; sondern sie haben diese niedere Vertheidigung auch bei Außenwerken für vortheilhaft und nothwendig gehalten. Und in der That findet auch hier alles das seine Anwendung, was oben über den Nutzen der Faussebray in allen denjenigen Fällen gesagt worden, wo sie nicht durch die, bei weitem vortheilhafteren Defensivkasematten ersetzt wird. Wollte man jedoch, nach Böhm's Vorschlag (Gründliche Anleitung zur Kriegsbaukunst) beides, die Courefuzen und den Hauptwall, mit einer Faussebray versehen; würde dadurch die Festung mit Werten überhäuft, und der Aufwand des Baues auf eine, mit dem verlängerten Widerstande in keinem Verhältnisse stehende Weise vermehret werden.

#### Federn der Spanischen Reiter. S. dies Wort.

Fehler der Festungen sind von zweierlei Gattung; je nachdem sie ihren Grund in der Lage und in der Beschaffenheit des Terrains, oder in der Auftheilung und Einrichtung der Werke haben. Zu jenen gehören Anhöhen, die der Festung zu nahe liegen, und deshalb das Einsehen und Beschießen der Werke erlauben. Noch nachtheiliger sind Gründe, die zu einer bequemen Anlegung der Depots und zu naher Eröffnung der Laufgräben Gelegenheit geben. Die in der Einrichtung der Werke liegenden Fehler sind: 1) Die Leichtigkeit, womit sich gewöhnlich die verlängerten Linien des Hauptwalles finden und daraus die Punkte für die Rifoschetbatterien bestimmen lassen. Da es nun fast allezeit auch an Defensivkasematten fehlt, um das auf dem Wall stehende Geschütz gegen die Wirkung der feindlichen Projektion zu sichern; ist dasselbe schon in der Ersten Epoche der Belagerung außer Vertheidigungsstand, und der auf der Contrescarpe angekommene Belagerer kann ohne große Hindernisse seine Contre- und Breschbatterien erbauen, da die Festung Nichts als die Masse ihrer Wälle entgegen zu setzen hat. Der fernere Widerstand der Festung ist von diesem Momente an leicht zu berechnen und kann nur noch so lange dauern: als der Feind Zeit gebrauchet, eine ersteigliche Bresche zu Stande zu bringen. Denn alle Gräbenvertheidigung aus den Flanken und alle auf sie gebaute Verhinderung des feindlichen Ueberr

ganges über den Graben ist bloß illusorisch, wie aus der Belagerungsgeschichte beinahe aller Festungen leicht zu erweisen ist.

2) Einen breiten und nicht sehr tiefen Hauptgraben, der das Breschschießen auf den Wall gar sehr erleichtert.

3) Bollwerke, die theils keine wirklichen Hauptabschnitte haben, theils durch einen auf ihnen liegenden Kavaler (nach Cormontaignes System) zu aller kräftigen und dauernden Vertheidigung unfähig gemacht werden.

4) Zu kurze Flanken, die nur 2 oder höchstens 3 Geschütze — wenn auch in verdeckten Ständen — fassen können, und denen daher die Contrebatterie auf dem vorspringenden Winkel des Bollwerkes H. Fig. 34. Tab. IV. allezeit überlegen ist. Oder auch bloß einfache hohe Flanken, die keine Gelegenheit geben: den Graben rasirend zu bestreichen; die daher ihrer eigentlichen Bestimmung in keiner Hinsicht entsprechen. Endlich Flanken, die durch große Drillons versteckt, gar keine oder nur eine sehr beschränkte Aussicht nach dem Graben vor dem Bollwerke haben.

5) Eine solche Lage der Außenwerke; daß die Richtung ihrer Gräben überall die Fagen und die Schultern der Bollwerke sowohl als die Kurtine zu beschießen gestattet, da doch der Hauptzweck der Außenwerke ist: den Hauptwall völlig und unbedingt dem Gesichte des Feindes zu entziehen.

6) Große Raveline und Contregarden ohne Reduits, die dem Feinde bequeme Gelegenheit darbieten: bequeme Logementen und nachher Breschbatterien gegen den Hauptwall darauf anzulegen, während zugleich die von ihm eingeschlossene Erdmasse die zweckmäßige Bestreichung des Grabens von den Flanken der Bollwerke hindert. Sie sind nachtheiliger: wenn ihr Wallgang und innerer Raum von den hinter ihnen liegenden Werken nicht vollkommen bestrichen und dadurch für den Feind unhaltbar gemacht werden kann.

7) Eine im Verhältniß der Größe der Festung, und der Besatzung, welche sie fassen kann, zu große Anzahl Außenwerke, die, wenn sie gehörig vertheidiget werden sollen, mehr Mittel erfordern, als die Festung darbietet: im entgegengesetzten Falle aber der Vertheidigung vielmehr nachtheilig sind.

8) Auf der Contrescarpe liegende Gallerien mit Schießlöchern, die eigentlich zu Vertheidigung des Grabens bestimmt, vielmehr den Uebergang über denselben begünstigen, weil der auf dem Ramme des Glacis angelangte Feind sich ihrer leicht bemächtiget, sie mit Musketiren besetzt und sich ihrer bedienet: die Belagerten aus dem Graben, aus den niedern Flanken, ja selbst von der Bresche zu vertreiben.

9) Ein enger bedeckter Weg, der kein Geschütz aufnehmen kann, und der die Bewegungen und Ausfälle der Besatzung

nicht begünstigt; besonders, wenn er in dem eingehenden Winfel keine bedeckten und bombenfesten Reduits hat.

10) Endlich eine zu geringe Höhe des Glacis, daß die Futtermauern der Werke nicht dadurch bedeckt und gegen die Wirkung der Feldbattereien gesichert werden.

Eine zu große Entfernung der Bollwerke ist nur dann als ein wirklicher Fehler anzusehen, wenn sie die wirksame Karteschußweite übersteigt. Denn bei dem jetzt üblichen Gange des Angriffes ist auf die Vertheidigung durch das kleine Gewehr nur sehr geringe Rechnung zu machen. Sie kann wohl dem Feinde einigen Verlust verursachen, nie aber wird sie im Stande seyn, den Fortgang seiner Sappen aufzuhalten.

Da alle diese hier angeführten Fehler einer Festung ihr Widerstandsvermögen schwächen, und sie daher leichter und schneller in des Feindes Hand liefern; muß man sie bei neuen Anlagen zu vermeiden, bei alten Festungen aber durch zweckmäßige Vorkehrungen ihnen möglichst abzuhelpfen suchen. S. Städte und Verstärkung.

#### Felsenschlösser S. Bergfestungen.

Felsenboden ist in sofern bei Festungen vortheilhaft, als er die Führung der Transchee und die Anlegung der Angriffsbattereien sehr erschweret. Er ist entweder mit einer Lage Damm-erde, von nur geringer Dicke, bedeckt, oder lieget ganz bloß. Zu dem Ertern Falle wird die Erde abgeschält, und zu dem Füllen der Schanzkörbe angewendet, indem man zugleich Arbeiter mit Minenthröben anstellt, um die noch fehlende Erde nach der Brustwehr hin zu reichen. Auf ganz nackenden Felsen bedient man sich am zweckmäßigsten der Sandsäcke (w. n. i.) die ohngefähr 1 Würfelfuß Erde enthalten, und deren Menge sich daher aus der Länge und Stärke der zu erbauenden Brustwehr leicht finden läßt. Der Bau gehet auf diese Weise sehr leicht und schnell von statten, wenn einmal die Sandsäcke an einem bequemen Orte gefüllt und nach dem bestimmten Orte gebracht worden sind. Die Brustwehren der Laufgräben bedürfen hier keiner Bekleidung von Schanzkörben oder Faschinen, weil die Sandsäcke schon von selbst das Einrollen der Erde verhindern. Bloß die Backen der Schießscharten auf den Battereien müssen mit Faschinen verkleidet werden, damit die Sandsäcke nicht verbrennen, wo alsdann nothwendig die Erde herausfallen würde. Jeder Arbeiter füllt in 1 Stunde 30 dergleichen Säcke mit Erde und bindet sie zu. Bei der so berühmten Belagerung von Gibraltar ward daher eine, 12 Fuß hohe, 950 Schritt lange Linie in Einer Nacht mit 160000 Sandsäcken vollendet, die von Erde und Faschinen, auf die gewöhnliche Weise, wohl in 4 Nächten kaum hätte fertig werden können.

Die Verkleidung mit Fackeln geschieht auf die gewöhnliche Weise, so daß zugleich Eine Lage derselben um die andere, mit in die Sandsäcke getriebenen Pfählen gut vernätert wird.

Wenn der Felsenboden zugleich so uneben ist, daß man keinen Raum zu Aufstellung des Geschützes findet; bedient man sich 6 Fuß langer Batterierippen, deren vorderen Theil man unter die Brustwehr schiebet, den hintern aber durch untergelegte Holzstücke und Fackeln, oder durch untergelegte Mauerböcke in eine waagerechte Lage bringt, und so durch aufgelegte Dielen die Bettungen vollendet.

Festungen (places de guerre) sind durch die Natur mehr oder weniger unzugänglich gemachte Orte, die man mit Wällen und Gräben umgiebt, um theils den Zugang des Feindes noch wirksamer zu verhindern, theils die Besatzung gegen die feindlichen Geschosse zu sichern und ihr den Gebrauch ihrer offensiven Vertheidigungsmittel zu erleichtern. Sie sind entweder regelmäßig: wenn sie von einem gleichseitigen und gleichwinklichen Viereck umschlossen werden; oder irregulair, wenn ihr Umriß der Beschaffenheit des Terrains gemäß, aus ungleichen Seiten und Winkeln besteht. Da die Festungen besonders Gelegenheit zu einer vortheilhaften Vertheidigung gegen die feindliche Uebermacht geben, scheinen sie auch ganz eigentlich für den Vertheidigungskrieg bestimmt. Hier sichern sie 1.) die Grenzen gegen den feindlichen Einbruch, und verhindern die Streifpartheien: das Land zu verwüsten und Contributionen einzutreiben. 2.) Verhindern sie entweder das Vordringen des Feindes ganz; oder wenn er sie vorbeiziehen will, wirken sie auf seine Operationslinie, und zwingen ihn dadurch, sich mit ihrem Angriff aufzuhalten, und der vielleicht unvorbereiteten Armee dadurch Zeit zu lassen, sich in schlagfertigen Stand zu setzen. 3.) Bieten sie der letztern Mittel dar: unter ihrem Schutze einem Treffen auszuweichen, oder es mit Vortheil anzunehmen. 4.) In einem unglücklichen Falle dienen sie der Armee zum Zufluchtsorte, um sich von ihrem Verluste zu erholen und ihr Glück von neuem zu versuchen. 5.) Nöthigen sie den Feind: durch ihre Belagerungen Zeit zu verlieren, und sich durch die Besatzungen zu schwächen, die er in den eroberten Festungen lassen muß. Man bekommt dadurch Gelegenheit, sich zu verstärken und den Feind mit gleichem oder mit größerem Vortheil anzugreifen; besonders, wenn er sich vielleicht zertheilet, um einige Belagerungen zugleich zu unternehmen, wo es dann leicht wird, die nur schwache Observationsarmee zu schlagen. 6.) Sind nur allein mehrere starke und zweckmäßig angelegte Festungen im Stande, nach einer verlohrenen Schlacht die Armee und den Staat zu retten, wie der Krieg von 1806 in Schlesien sehr auffallend gezeigt hat. Auch 1813

ward es dem Französischen Heere nur dadurch möglich, so lange an der Oberen Elbe zu weilen, daß es die Festungen an derselben besetzt hatte; obgleich die übermäßig starken Besatzungen derselben nachher — als die Allirten sie unberührt liegen ließen — ihre Bestimmung in keiner Art erfüllten: durch energische Diverfionen zum Besten ihrer Armee zu wirken.

Auch bei einem AngriffsKriege gewähren die Festungen sehr große und wichtige Vortheile. Sie bilden 1.) hier eine gute und sichere Operationsbasis, indem man in ihnen die zu dem Feldzuge nöthigen Bedürfnisse und Provisionen zusammenbringt und dadurch im Stande ist, sich in des Feindes Lande zu erhalten, weil 2.) die Zufuhren aller Art durch die hinter sich gelassenen Festungen gesichert werden, zu welchem Behuf man sich bei dem Mangel der letztern genöthiget sehen würde, zu betaschiren, und sich dadurch auf eine sehr nachtheilige Weise zu schwächen. Man findet zugleich 3.) durch die Festungen Mittel, den Verlust einer — vielleicht von dem Feinde genommenen — Convoi augenblicklich zu ersetzen, und sich dadurch auf dem Punkte behaupten zu können, bis zu dem man vorgeedrungen ist. Nur die Nothwendigkeit: sich durch ein völlig offnes Land, ohne alle Stützpunkte, zurückzuziehen, führte den gänzlichen Untergang des Französischen Heeres in Rußland herbei. Ein Fall, der sich auch schon früher in der Kriegsgeschichte öfter findet. 4.) Wie bei der Defensiv findet man auch hier, nach einer verlohrenen Schlacht Zuflucht und Sicherheit, und zugleich den Ersatz der verlohrenen Munition, des Geschüzes ꝛc. Man ist dadurch im Stande, wieder vorwärts zu gehen und den Feind vielleicht mit mehr Vortheil von neuem anzugreifen. 5.) Sind die Grenzfestungen groß und stark besetzt; kann man schnell und unerwartet aus ihren Besatzungen ein Korps zusammenziehen, um den nicht darauf vorbereiteten Feind zu überraschen und in die für ihn nachtheilige Defensiv zu werfen. 6.) Während die Armee selbst gerade vordringt, decken die seitwärts liegenden Festungen ihre Operationslinie, und geben Gelegenheit, durch ausgeschickte Partheien die feindlichen Gegenden zu beunruhigen; Brandschazungen zu erheben und dem Feinde allen möglichen Abbruch zu thun. Erlauben es die Umstände oder vielleicht die Beschaffenheit des feindlichen Landes nicht, die Winterquartiere in demselben zu nehmen; so gewähren 7.) die Gränzfestungen der Armee eine sichere Winterruhe. Unter ihrem Schutz werden neue Vorräthe zusammengebracht, und man kann alles mit Bequemlichkeit vorbereiten, um den folgenden Feldzug früh und mit Erfolg zu beginnen. Ist man aber so glücklich, eine oder mehr feindliche Festungen zu erobern; findet man 8.) in seinen nächsten Festungen die zu ihrer Besatzung nöthigen Truppen, und errichtet nun in ihnen seine Magazine und Niederlagen, um immer auf der

kürzesten Operationälinie mit seiner ganzen Macht vorgehen zu können. Hieraus folgt dann aber auch die Nothwendigkeit: seine eigenen Festungen sowohl in Hinsicht ihrer äußern Einrichtung, als ihrer Ausrüstung, in einen solchen Stand zu setzen, daß sie eines nachdrücklichen und dauernden Widerstandes fähig sind. Die Vortheile, welche ihre Eroberung dem Feinde gewähret, sind zu wichtig, als daß ihre Erhaltung nicht ein Gegenstand des höchsten Bestrebens seyn sollte. Schwache, zu keiner langen Vertheidigung geschickte Festungen haben den doppelten Nachtheil: ihrer Bestimmung nicht zu entsprechen, und dann ihre Besatzung, so wie alle in ihnen vorhandenen Kriegsbedürfnisse in des Feindes Hand zu liefern.

Finden sich nun in dem Lande, in welches man eingedrungen ist, keine wirklichen Festungen; muß man sich noch während des Feldzuges selbst einige schaffen, indem man die dazu geschickten Terrainpunkte mit starken Feldwerken besetztiget. (S. Städte, besetztigte). Der dritte Schlesische Krieg bietet uns eine Menge solcher provisorischen Festungen als Beispiele dar, und in dem letzten Kriege leistete Dresden — obgleich mit bloßen Feldwerken besetztiget — einen mehrmonatlichen Widerstand. Man sehe übrigens auch die Artik. Besetztigungen; Eigenschaften; Größe und Lage.

Festungsbatterien sind entweder offen oder bedeckt. Die erstern zerfallen wieder in gewöhnliche, und in sogenannte Bankbatterien oder Barbetten, wo das auf einem erhöhten Aufwurf, auf einer eigens dazu eingerichteten Bettung oder auf einer hohen Wallaffete liegende Geschütz ohne Schießscharten über die Brustwehr hinweg feuert. (S. Bank.) Um jedoch die zu dem Laden des Geschützes angestellten Artilleristen einigermaßen zu sichern, werden für die, auf Wallaffeten (Man sehe dies Wort im Allgem. Wörterb. der Artillerie) liegende Kanonen 12 bis 18 Zoll tiefe Schießscharten eingeschnitten und die Backen derselben mit 1 oder 2 aufeinander liegenden Faschinen verkleidet. Diese Schießscharten sind inwendig 20 Zoll, äußerlich 7 bis 9 Fuß breit. Ihre Tiefe ist nicht unveränderlich zu bestimmen, sondern hängt allein von der Höhe der Räder und der Einrichtung der Wallaffete ab. Der Bettungen der Geschütze ist schon oben unter dem zugehörenden Artikel erwähnt worden. Anstatt der steinernen oder der leicht vergänglichen hölzernen Bettungen kann man auch den Erdboden um Etwas erhöhen und mit einer Mischung von Lehm oder Thon, kleinem Kies, oder zerstoßenen Mauersteinen und Hammerschlag (Glühspahn) bedecken, die kein Wasser aufnimmt, und einen sehr hohen Grad von Festigkeit bekommt, auch sich leicht auf ihre Oberfläche völlig horizontal ebenen läßt.

Die bedeckten Battereien liegen in den Kasematten (w. u. i.) und ihre Schießlöcher sind durch die Frontmauer derselben gebrochen. Hier sowohl, als bei der Anordnung der Wallkasseten, ist die Entfernung der Geschütze 12 Fuß; bei tief eingeschnittenen Schießscharten hingegen würden die Merlons zu schwach werden, wenn man die Kanonen näher als 16 bis 18 Fuß aneinander stellte. (S. Schießscharten.) Man kann die bedeckten Battereien bei dem Mangel der Kasematten auch aus Holz erbauen, Fig. 96. Tab. VIII., so daß man die aus starken Balken bestehende Decke A. mit Erde überschüttet B. Die Schießscharten werden ebenfalls mit Bohlen ausgefüllt, und vorne, durch angeschüttete Erde C. gegen die feindliche Kugeln geschützt. Die Entfernung der Ständer hängt von der Stärke der Deckbalken ab, so daß auf jeden Zoll der letztern 1 Fuß der erstern gerechnet wird. Es ist hier keinesweges nachtheilig, sondern vielmehr vortheilhaft: wenn die Deckbalken durch den Abstand der Träger noch einige Elastizität behalten, weil sie gerade dadurch der Fallkraft der Bomben um so besser widerstehen. Fig. 97. stellt eine andere Gattung bedeckter Batterie vor, mit einer gut zusammengefügten Brustwehr von Eichenholz, die bei 6 Fuß Stärke jeder feindlichen Stückkugel widersteht. Eine solche hölzerne Blendung würde man mit Vortheil zu Verstärkung der Frontmauern der Kasematten verwenden können, wenn man sie für zu schwach gegen die Gewalt der Stückkugeln hält. Man könnte sich zwar der Faschinen ebenfalls zu diesem Behuf bedienen; allein, sie sind der Gefahr des Anzündens zu sehr ausgesetzt, sobald der Feind mit Granaten gegen sie schießt.

In der Belagerung von Gibraltar schützten sich die Engländer gegen die Rifoschet- und Senkschüsse der Spanier durch das von alten Schiffen genommene Krummholz, welches sie gegen die Brustwehr lehnten und oben mit Faschinen und Erde bedeckten. Fig. 98. Tab. VIII.

Es fällt in die Augen, daß die eben beschriebenen bedeckten Battereien viel Holz und Arbeit erfordern. Man muß deshalb das dazu nöthige Holzwerk völig zugehauen und numerirt in Magazine aufbewahren, wo es alsdann nur einiger Stunden Arbeit bedarf, sie auf der angegriffenen Fronte nach der schon im voraus bezeichneten Direction aufzustellen. Besteht die Brustwehr ebenfalls aus Holz, kann man den ganzen Geschützstand in die Erdbrustwehr des Walles einschneiden, so daß der zu beiden Seiten des Geschützes stehende Theil derselben zugleich als Traversen dient, und die Kasseten gegen die Rifoschetkugeln schützt.

Wir können hier der kleinen Magazine für den täglichen Gebrauch der Battereien nicht unerwähnt lassen, weil sie gewöhnlich von den Kriegsbaumelstern bei der Darstellung ihrer neuen

Ensteme gar nicht berücksichtigt werden, obgleich es keinesweges gleichgültig ist, wo man auf dem Walle die Munition für 6 oder 8 Zwölfpfünder unterbringt? Theils fehlet es auf dem Wallgange hinter dem Geschütz an Raume; theils ist es nothwendig: an einem, dem feindlichen Wurffeuer so sehr ausgesetzten Orte, 1000 und mehr Pfund Pulver gegen die Wirkung desselben zu sichern. Hat der Wallgang hinten keine Mauerverkleidung, können die Magazine, nach Art der Minengallerien, in seine hintere Böschung eingegraben werden, 24 Fuß lang, 6 bis 10 Fuß breit, und 6 Fuß hoch. Ein solches Magazin faffet 16 Pulverfässer von 100 Pfunden in 2 Lagen übereinander, und wird von 2 Minirern und 6 Händlangern in 36 Stunden erbauet. Es sind dazu nöthig 360 Fuß Balkenholz zu Ständern und Rähmen zu 6 Zoll ins Gebierte, und 58 Fuß zweizollige Dielen zu 12 Zoll Breite, 6 Schock Brettnagel. Der Eingang des Magazins wird zugleich mit 12 Zoll starken Hölzern verblendet, um ihn gegen die springenden Bomben zu sichern.

Solcher Magazine kommen auf jedes angegriffene Polygon 12, nemlich

8 auf den Hauptwall	}	2 in die Fäçen,
		2 in die Flanken,
		2 in die Flanken der Nebenbastione,
		2 auf die Curtine,

4 in die Aussenwerke.

Kleiner sind die für den Bedeckten Weg bestimmten Magazine, gewöhnlich nur für 1 oder 2 Geschütze bestimmt, daher sie nicht über 100 Schuß halten dürfen. Man gräbt sie in das Glacis der vorspringenden Waffenplätze,  $4\frac{1}{2}$  Fuß hoch, ein, daß sie noch 5 Fuß Erde über sich behalten. Bei der Französischen Artillerie sind besondere Munitionskasten zu diesem Behuf eingeführt: 6 Fuß lang, 3 Fuß breit und  $2\frac{1}{2}$  Fuß hoch, und auf dem Deckel mit starkem Eisenblech beschlagen. Sie lassen sich zwar leicht von einem Orte nach dem andern bringen, haben aber den Nachtheil: daß sie der Gefahr der Entzündung durch die darauf fallenden Granaten unterworfen sind.

In vollen Bollwerken, wo sich nicht dieselbe Bequemlichkeit zu Anlegung der Magazine findet, muß man diese in den Gräben des Hauptabschnittes A B Fig. 5. Tab. I. legen, der ohnedem unmittelbar nach Eröffnung der Tranchée angefangen werden muß. Aller dieser Arbeit ist man jedoch überhoben, sobald die Festung Kasematten hat, welche immer die beste und sicherste Gelegenheit zu Unterbringung der Munition darbieten.

Festungsgeschütz. Siehe Ausrüstung und Geschütz.

Feuer des Geschützes. S. dies Wort.

## Feuer des kleinen Gewehrs. S. dies Wort.

Feuerlinie (ligne de feu) wird durch die Krone der Brustwehr bestimmt, und daher durch die innere Abdüfung derselben gebildet. Sie muß nach den allgemeinen Grundsätzen der Befestigungskunst allezeit mit der zu bestreichenden Linie einen rechten Winkel machen, wenn sie das Maximum ihrer Wirkung erreichen soll. Denn man kann annehmen: daß der hinter der Brustwehr stehende Infanterist nur immer gerade vor sich hin schießt.

## Feuerpfannen. S. Ballampeti.

Fladderminen (sougasses) werden diejenigen Minen genannt, deren Linie des geringsten Widerstandes unter 10 Fuß ist, und die zwar von den mehresten Schriftstellern zu Vertheidigung der Feldschanzen empfohlen, nur äußerst selten aber wirklich ausgeführt werden. Wenn man sie bei einer, mit Gegenminen versehenen Festung unter das Glacis leget, um die feindlichen Laufgräben und Sappen in die Luft zu sprengen; gehet man mit dem Rameau verhältnißmäßig aufwärts, so daß die Kammer nicht sehr tief unter der Erdoberfläche liegt. Die Ladung bestehet in gemeiner Erde — 12 Pfund Pulver auf Eine Kubiklast von 216 Fuß gerechnet — nach Verhältniß der kürzesten Widerstandslinie von:

6 Fuß,	in	22 Pfund.
7 — —		35 —
8 — —		52 —
9 — —		74 —
10 — —		102 —

Die Ladung wird in einen von Brettern zusammengeschlagenen Pulverkasten geschüttet, und zu seiner Zeit vermittelst einer Zündwurfs gezündet. w. n. i. Bei der Vertheidigung des Glacis bieten diese flach liegenden Fladderminen manche Vortheile dar, weil sie keine tiefen Trichter bilden, die dem Belagerer bei seinen Arbeiten Schutz gewähren könnten. Sie zerstören vielmehr den Rand der Trichter, welche die Angriffsminen gebildet haben, so daß der Belagerte hinein schießen und die Besatzung daraus vertreiben kann.

Um eine solche Fladdermine anzulegen, teufet man an der dazu bestimmten Stelle einen Brunnen ab, den man durch von 4 zu 4, oder bei lockerer Erde, von 2 zu 2 Fuß eingesezte Dielen Fig. 13. Tab. I. gegen das Einstürzen sichert. Auf dem Grunde dieses 4 Fuß weiten Brunnens hede Fig. 99. Tab. VII. wird eine Kammer für den Pulverkasten (S. dies Wort.) ausgegraben, der die Ladung der Mine aufzunehmen bestimmt

ist, und dessen Größe daher von der erforderlichen Pulvermenge abhängt. Der Kasten wird — nachdem die Leitrinne mit der Zündwurft daran befestiget worden, be — vermittelst angestemmtter Holzstücke abgesteifet, und der Brunnen wieder zugeschüttet. Die Leitrinne wird nach Verschiedenheit des Ortes bis an die innere Böschung des Glacis, oder auch bis in den Graben geführt, und daselbst die Zündwurft vermittelst eines eingebundenen Schlagröhrens oder eines angebohrten Granatbränders gezündet. Da hier der Pulverkasten mit der Ladung immer eine bald längere, bald kürzere Zeit in der Erde eingegraben bleibt; muß man die Ladung möglichst gegen den Zutritt der Feuchtigkeit zu verwahren suchen, zu dem Ende den Kasten wasserdicht machen und sowohl ihn als die Leitrinne mit warmen Pech kalfatern. In feuchtem Boden würde es sogar nothwendig seyn: den Kasten doppelt zu machen und den Zwischenraum zwischen dem inneren und äußern Kasten mit Kohlenstaub auszufüttern.

Die Fladminen werden häufig zu Verstärkung der Feldverschanzungen empfohlen, wegen der damit verbundenen vielen Arbeit und verhältnißmäßig nur geringen Wirkung aber nur äußerst selten angewendet. Es ist jedoch erwiesen: daß Nichts einen so lebhaften Eindruck auf das Gemüth der angreifenden Truppen macht, als das Bewußtseyn: bei einem Sturm Minen vor sich zu finden. Man sollte deshalb nie unterlassen: sie bei Vertheidigung des bedeckten Weges und der vorliegenden Werke solcher Festungen zu gebrauchen, die mit keinen eigentlichen Gegenminen versehen sind. Die Erfahrung hat bei mehreren Belagerungen hinreichend gezeigt: daß durch dieses Mittel der Widerstand der Festung ansehnlich verlängert wird. Veli Dor giebt unter dem Namen der Chaine infernale eine Verbindung der Fladminen auf der Kapitale des angegriffenen Werkes an, durch die der Feind allerdings gar sehr in seinen Fortschritten aufgehalten werden muß. Fig. 101. Tab. IX. Diese Minenkammern nehmen eine Breite von 144 Fuß zu beiden Seiten der Kapitale ein und bilden 4 Reihen CD, EF, GH, IK, wo sie von 42 zu 42 Fuß hinter einander liegen 1, 2, 3 u. Sie haben durchgehends 10 Fuß zur kürzesten Widerstandslinie und bekommen 100 Pfund Ladung. Die Leitrinnen werden aus der Kammer 4 Fuß hoch herauf, und alsdann vermittelst eines 6 Fuß tiefen Grabens (damit die zufällig auf diesen Ort fallenden Bomben sie nicht beschädigen können) 1 Fuß aus einander liegend, von B auf A zurückgeführt und hier im bedeckten Wege mit Nummern bezeichnet, so daß immer die zusammen gehörigen 4 Kammern für sich allein gezündet werden können. Jede Leitrinne muß sich zu dem Ende in einem, wohl verschlossenen, Kasten endigen, durch den sie gegen das Eindringen des Wassers

sowohl als gegen jede zufällige Entzündung gesichert sind. Um Verwirrung zu vermeiden, und den Verbindungsgraben A B hinten nicht zu breit machen zu dürfen, werden die Feuerleitungen für die 5 letzten Reihen 10, 11, 12, 13 und 14' außerhalb der Linien CD und IK geführt. Zu dieser ganzen Mineneinrichtung auf den 3 Kapitalen der angegriffenen Fronte werden 16800 Pfund Pulver erfordert. Die Schächte sowohl als die Verbindungsgraben werden mit festgestampfter Erde angefüllt, und der ganze Raum wird mit dem Pfluge übersuchet, um bei dem Feinde jede Vermuthung dieser Einrichtung zu vernichten. Man zündet endlich die Minen nicht eher, bis der Belagerer seine Sappe 30 bis 40 Schritt über sie hin geführt und völlig vollendet hat. Läßt man sie jetzt spielen, müssen sie nothwendig den Feind schlichtern machen und ihn nöthigen: ebenfalls den Minirer anzusehen, wodurch neuer Aufenthalt entsteht und die Dauer der Belagerung verlängert wird.

Außer diesen, auf den Kapitalen vor die Croissants (S. d. W.) gelegten Fladderminen, versteht Belidor auch das Glacis mit einer ähnlichen Einrichtung, um die feindlichen Logementer und Batterien zu zerstören. Die Erste Reihe Kammern wird durch Schächte 18 Fuß vor den Pallisaden, 12 Fuß von einander, mit 5 Fuß kürzester Widerstandslinie abgeseuet, und bekommt 30 Pfund Pulverladung. Die Zweite Reihe liegt 48 Fuß von den Pallisaden, 24 Fuß von einander, 10 Fuß tief, und hat 300 Pfund Ladung. Die Dritte Reihe endlich ist 60 Fuß von den Pallisaden entfernt, 48 Fuß auseinander, und mit 600 Pfund Pulver geladen. Man kann auch wohl eine einfachere Lage der Fladderminen AA, BB, CC, DE wählen, Fig. 100. Tab. VIII., durch die nur allein der Raum von dem Rammte des Glacis bis zu der auf der Kapitale liegenden Flesche aufgesprengt werden kann. Die Brustwehren der vorliegenden Werke durch Minen zu zerstören, um sie dem Feinde nicht zur Deckung dienen zu lassen, wird jedoch nur selten einen wirklichen Vortheil gewähren, weil ja immer der Graben dieser Schwänzen zurückbleibet und dem Feinde ein bequemes Logement gewähret.

Da diese Fladderminen im Voraus angeleget, und daher oft eine Zeitlang geladen bleiben müssen; darf man keine Rücksicht vernachlässigen, um die Ladung sowohl als die Zündwürst gegen die in der Erde befindliche Feuchtigkeit zu verwahren. Man kann zu dem Ende die Zündwürst äußerlich mit warmen Pech überstreichen, und die Leitinnen sowohl als den Pulverkasten ebenfalls mit Pech überziehen, auch bei feuchtem Boden den Kasten auf ein Lager von hohl liegenden Steinen setzen, damit sich kein Wasser um ihn in der Erde sammlet. Bei den von Belidor beschrieb zu Bissy angestellten Versuchen blieb ein, 10 Fuß tief eingegrabener Pulverkasten mit 100 Pfund Pulver, dessen Leit-

rinnen

rinnen ebenfalls 6 Fuß tief, lag vom Januar bis zum Juny in der Erde, ohne die geringste Veränderung in seiner Wirkung zu zeigen. Die Mine fing augenblicklich Feuer, und warf einen Trichter von 21 Fuß Durchmesser aus. Eine zweite Mine, die noch 4 Wochen länger gelegen hatte, that dieselbe gute Wirkung. Hieraus folgt: daß man eine solche Mine-Einrichtung anordnen und zu halben oder ganzen Jahren in der Erde lassen kann, ohne daß man fürchten darf: die Wirkung des Pulvers durch die Feuchtigkeit des Erdbodens vernichtet zu sehen.

Belidor schlägt die Kosten der von ihm angegebenen Vertheidigung durch Fladderminen für Holz zu Pulverkasten und Leitritten, an Leinwand zu Zündwürsten, Deck, Arbeitslohn etc. auf 12000 Thaler an; an Pulver fordert er

- 22800 Pfund auf die drei Kapitalen, und vor den Croissants, jede zu 76 Minen mit 100 Pfund geladen.
- 6600 — die Erste Reihe von 220 Minenkammern unter dem Glacis, zu 30 Pfund Ladung.
- 36000 — die zweite Reihe von 120 Kammern, zu 300 Pfund Ladung.
- 40800 — die dritte Reihe von 68 Kammern, mit 600 Pfund Pulverladung.
- 9600 — im bedeckten Wege 96 Minen, zu 100 Pfund.
- 1440 — vor den Futtermauern des Ravelins und der Bollwerke, 24 Fladderminen zu 60 Pfund.
- 3360 — eine zweite Reihe, von 24 Minen zu 140 Pfund.
- 3840 — in den Ravelinen und in den Bollwerken, 96 Minen zu 40 Pfund.
- 15360 — eben dafelbst 96 tiefer liegende Kammern, mit 160 Pfund geladen.
- 7400 — unter der Brustwehr der Curtine eine Gallerie von 24 Loisen, und unter der Brustwehr der beider Bollwerke, zwei ähnliche Gallerieen, jede von 100 Loisen, von 3 zu 3 Loisen mit 100 Pfund Pulver geladen.
- 18030 — zu 1424 Loisen Zündwurst von 9 Linien Durchmesser, auf jede laufende Loise  $\frac{1}{2}$  Pfund Pulver.

165230 Pfund.

Allerdings eine sehr bedeutende Menge, die der Ingenieur in einer Festung wohl nur selten zu seiner freien Anwendung bekommen wird. Man sieht jedoch leicht: daß auch bei Beschränkung dieser Menge bis auf die Hälfte immer viel damit zu Vertheidigung der Festung gethan werden kann, um die Epoche der Eroberung der Contrescarpe so weit als möglich zu entfernen.

Flanke (Hanc) oder Streichwehre war in der früheren Epoche des Festungskrieges unentbehrlich: um den Graben und die Kurtine zu bestreichen, weil kein bedeckter Weg und keine Außenwerke die Beschießung ihrer langen Linien und den Sturm auf sie verhinderten. Mit den aus den ehemaligen Thürmen hervorgegangenen Bollwerken ward auch diese Linie, die einen integrierenden Theil derselben ausmacht, beibehalten, obgleich ihr Nutzen größtentheils bloß illusorisch ist; besonders, wenn sie die unbedeutende Länge der jetzt üblichen Befestigungsweise hat, und daher der Contrebatterie nur 2 oder höchstens 3 Kanonen entgegenzusetzen kann. Aus diesem Grunde haben mehrere ältere Kriegsbaumeister, lange Flanken den kürzeren vorgezogen, auch sie wohl doppelt, und selbst dreifach gemacht, (sogar Eöhorn Fig. 2. Tab. 1. Bonwel, Herborn, Virgin und Neubauer) der sogar fünf Flanken hintereinander legt, um den Contrebatterien ein überlegenes Feuer entgegen zu setzen, und sich die Wirksamkeit der Flanken für den letzten Zeitpunkt der Belagerung zu erhalten. Allein, einmal nimmt mit der Länge der Flanken auch die Gefahr zu: von den feindlichen Feldbatterien infiltrirt und zerstört zu werden; dann wird Zweitens, selbst die längste Flanke — wenn sie auch noch völlig in gutem Stande ist — den Uebergang des Feindes über den Graben nicht zu verhindern vermögen. Ältere und neuere Erfahrungen haben nämlich evident erwiesen: daß jedes Flankenfeuer zwar stehenden Truppen sehr nachtheilig wird; daß es aber nie verwehren kann, seine Schußlinie in die Quere zu durchlaufen. Jeder Bau, oft sehr kostbarer, Flanken ist demnach als völlig nutzlos zu betrachten; und man sollte sich immer darauf beschränken: hinter einer niedrigen Flanke mit glacisförmiger Brustwehr, Eine oder zwei Kanonen — gegen die feindlichen Contrebatterien verborgen — aufzubewahren, um damit die quer über den Graben führende Sappe oder den Faschinendamm zu zerstören und seine Wirkung möglichst zu erschweren.

Bloß zu Bestreichung der Kurtine bestimmt, so lange der Feind seinen Angriff immer gegen sie richtete, standen auch die Flanken auf ihr senkrecht, bis Vagan zuerst ihnen eine andere Richtung gab, und sie senkrecht auf die Streichlinie setzte, welche Meinung bei den Ingenieuren bald allgemeinen Beifall fand. Gerhards von Herzogenbusch Vorschlag: die Flanken ab einwärts senkrecht auf die Facen zu ziehen Fig. 102. Tab. IX. ist aus in die Augen fallenden Gründen von den übrigen Ingenieuren weder gebilliget noch nachgeahmet worden. Vauban, den seine stete Beschäftigungen im Kriege und mit dem Bau neuer, oder der Verbesserung schon vorhandener Festungen keine Zeit zu theoretischen Speculationen ließ, scheint alles der leichteren Construction aufgeopfert zu haben,

denn er machte den Perpendikul  $LM$  im Viertel  $= \frac{1}{2}$   
 im Fünftel  $= \frac{1}{5}$   
 in allen größern Polygonen  $= \frac{1}{10}$

der äußern Seite, die Façen  $= \frac{2}{3}$  derselben, und bestimmte nun die Flanke aus der Vollwerkspitze mit Einer Oeffnung des Zirkels  $DG$  und no. Die Flanke  $DG$  Fig. 2. Tab. 1. macht hier einen Winkel von ohngefähr  $100^\circ$  mit der Kurtine, sie halten auf diese Weise das Mittel zwischen einer bloß bestreichenden und einer völli einbohrenden Vertheidigung der Façe. Noizet de St. Paul hält diese Lage der Flanken für die vorzüglichere unter allen übrigen; Boussard aber bemerkt mit Recht: daß mit dem Geschütz nie ohne genaue Richtung gefeuert werden sollte, und daß daher eine Etwas mehr oder weniger schräge Richtung der Flanke durchaus keinen Einfluß auf die Bestreichung des Grabens vor der Façe haben könne. Eine, auf der Streichlinie senkrechte Stellung der Flanken gewähret noch besonders den Vortheil: daß hier der immer geradeauschießende Infanterist das feindliche Logement auf dem Glacis des Nebenbastions vor sich findet, und nicht Gefahr läuft: über die gegenüber stehende Flanke oder die anstoßende Façe hinein zu schießen, wie bei Vaubans geraden und konkaven Flanken. Diese gewähren auch nur eine mangelhafte Grabenvertheidigung, weil der größere Theil von ihnen gegen die Flanke und Façe des Nebenbollwerkes einbohrend ist, anstatt den Graben von letzterem rein zu bestreichen. In der letzten Epoche der Belagerung, wo bei der jetzt bestehenden Einrichtung der Festungen die Vertheidigung, leider! sich fast allein auf das kleine Gewehr beschränkt, wird sie auf Nichts herabgesetzt. Und wenn man einen so großen und auffallenden Nachtheil bisher noch immer unbeachtet gelassen hat, kommt es wohl daher: daß die Besatzung gewöhnlich in dem Momente zu unterhandeln anfängt, wo die Flanken, durch die Contrebatterie wehrlos geschossen, den Uebergang über den Graben und das Logement auf der Bresche nicht mehr erschweren können.

Die Bestimmung der Größe der Flanken mittelst der Formel  $F = (b. F.) \text{ tang. } B.$ , wo  $b$  die Streichlinie;  $B$  den kleinen Winkel und  $F$  die Façe ausdrückt, ist schon oben (Artik. Bollwerk) erwähnt worden und giebt  $(120 - 60) \text{ tang. } 18^\circ 26' = 1.7781513 + 0.5228379 = 11.3009892$  oder 20. nahe, wovon aber durch das Vorrücken der Brustwehr der Kurtine nur 18 Toissen übrig bleiben, so ist auch Boussards Vorschlag zu einer neuen Construction der Vollwerkspitzen und Flanken daselbst beschrieben worden, daher wir uns nicht weiter dabei aufhalten dürfen. Alle diese Flanken sind einfach, mit Ausnahme Boussards, den seine Grabenscheere eine Verdoppelung der Flanken verschafft, um die Contrescarpe mit einer horizonta-

len Batterie von 4 Kanonen zu beschießen. Schon Pagan hielt dies für vortheilhaft, und versah deshalb seine Bollwerke mit dreifachen, hinter ein Bollwerksohr C. (S. d. W.) zurückgezogenen Flanken, wo Dg Fig. 103. Tab. IX. 126 Fuß ist. Die Oeffnung der Flanke DC hält 72 Fuß, die hohe Flanke fg 90. Die Brustwehre der Flanken enblich sind 18 und die Wallgänge 30 Fuß. Von den auf diesen 3 Flanken stehenden 15 Kanonen bestreichen 12 den Graben vor der Nebenschanze, die übrigen 3 aber sehen bloß auf die Kurtine, weil sie hinter dem Drillon versteckt sind.

Edhorn legt seine Flanken auf eine ähnliche Weise doppelt über einander, daß die untere O und P, deren Wallgang nur 10 Fuß breit ist, durch die Oeffnung der Kavelnkehle von 37½ Toisen bestimmt wird, durch einen trocknen Graben von 15 Toisen von der hohen Flanke Rx getrennt, und durch den Drillon xm C verdeckt ist. Die dritte Flanke, zu Bestreichung des Grabens vor der Face mit kleinem Gewehr, wird durch die Grabenscheere gebildet. Alle drei Flanken sind gegen die Wirkung der Contrebatterie völlig durch die Contregarde N. (Fig. 2. Tab. I.) geschützt, und können — weil diese gar keine Gelegenheit zur Anlegung einer Batterie darbietet — nur durch die Risoschetbatterien und Bomben vertheidigungslos gemacht werden. Der Zerstrung durch die letzteren sind sie jedoch um so mehr ausgesetzt, als der ziemlich enge Raum zwischen den hohen und niedern Flanken sowohl, als in den Bastionen die herum fliegenden Stücken desto gefährlicher macht.

Es scheint zwar deshalb nur allein die gewölbte Flanke zulässig zu seyn, die gegen alle feindliche Projectilen der Contrebatterie mit noch ungeschwächter Kraft wirkte. Wirklich hat man sie bis zum Niederländischen Kriege fast bei allen Festungen angebracht, und selbst Vauban sahe ihren Nutzen ein, wie seine gemauerten Bollwerksthürme, und seine kleinen Flanken unter der Kurtine beweisen. Noch einen größeren Werth legten die deutschen Ingenieure auf diese bedeckten Flanken, die man daher an den meisten, in der neueren Zeit von ihnen erbaueten Festungen findet, obgleich Cormontaigne und die neueren Französischen Ingenieure sie verwerfen und ihnen eine Menge Fehler vorwerfen.

Sie sollen nemlich 1) wegen ihrer niedrigen Lage die Contrebatterie nicht mit Wirkung beschießen können, da doch gerade das Gegentheil statt findet, weil ihr Schuß das Glacis unten umfaßt, und so leichter abkämmt AB Fig. 104. Tab. IX. Daß man dem Gange des bedeckten Weges eine dieser Absicht entsprechende Abdachung rückwärts CD geben muß, ist von sich selbst klar. 2) Sollen sie nach St. Paul um so leichter zu zersthren seyn, als ihre Futtermauer hinten ohne Anlehnung

ist (?) und wenn sie einstürzt, die Widerlagen der Gewölber entblößt, so daß diese ebenfalls leicht niedergeschossen werden können, und das Herabrollen der darauf liegenden hohen Flanke verursacht. Allein, aus hydrostatischen Gründen ist bekannt: daß eben die hinter den gewöhnlichen Futtermauern liegende Erde dazu beiträgt, ihren schnelleren Einsturz zu befördern, weil ihr Gewicht von F nach H drückt, Fig. 44. Tab. V. und die Mauer unwirkt, sobald ihr Zusammenhang durch das Brescheschießen aufgehoben wird. Hier aber ruhet der hohe Wall auf dem Gewölbe der Kasematte, und nicht auf der Futtermauer; das Einstürzen derselben kann daher auch umöglich den Ersteren mit sich herunter reißen. Dies wird höchstens mit einem Theile der Brustwehre p R Fig. 104. geschehen, da man hinten leicht wieder anschütten kann, wie G K Fig. 44. Sollte aber auch bei fortgesetztem Beschießen der Flanke ein Theil der Widerlagen mit dem darauf liegenden Walle nachrollen, wie FH; wird doch dadurch die Flanke keinesweges unbrauchbar, sondern man darf bloß das Geschütz zurückziehen, und vorn durch eine Brustwehre von Schanzkörben und Erde M. decken. Der 3) von dem, in diesen kasemattirten Flanken entstehendem Pulverdampf hergenommene Einwurf endlich ist grundlos, und schon durch neuere, in Frankreich selbst angestellte Versuche widerlegt. (S. Defensivkasematten.) Nicht ganz ungegründet ist jedoch: 4) daß die Baukosten durch diesen Hohlbau bedeutend vermehret werden, und daß dieser Aufwand mit dem Vortheil, welchen 2 oder 3 in der Flanke stehende Kanonen gewähren, durchaus in keinem Verhältniß stehet. Es ist daher unter allen Umständen vortheilhafter: die Façen der Bollwerke mit kasemattirten Batterieen zu versehen, die Flanken aber zu mehrerer Ersparniß bloß doppelt von Erde aufzuführen; obgleich sie keinesweges besser sind (*très superieures*) als die bedeckten Flanken, wie St. Paul wohl mehr aus Partheisucht, als aus Gründen, behauptet.

Einer besseren Ueberzeugung zufolge haben die Urheber des Lencailles-systemes fast allgemein bedeckte Flanken in den eingehenden Winkel ihres Umrisses angebracht, die hier — wo Flanke und Façe zusammenfallen, ein weit überlegenes Feuer gegen die feindlichen Batterieen auf dem Glacis gewähren. (S. Kasematten.) Montalemberts Flanke des Hauptwerkes bestreicht den Graben auf jeder Seite mit 27 Kanonen A Fig. 105. Tab. IX. in 3 Lagen; die Flanke der Enveloppe B so wie die, der Brille im eingehenden Winkel des bedeckten Weges C bestreicht jede ihren Graben, mit 12 Kanonen, von 2 übereinander liegenden Batterieen. (Man sehe Fig. 60. Tab. V.) Virgin legt verdeckte Batterieen unter seine hohen Flanken, wie auch schon Herbort und Fallois vorge-

schlagen haben; von Reihe zieht seine Flanke um die Breite des Wallganges zurück, und versiehet sie ebenfalls mit verdeckten Geschützständen ABC, die durch die Contregarbe gegen die Wirkung der feindlichen Contrebatterieen gesichert sind.

Wenn mehrere Flanken vor einander angebracht werden; hängt die Weite, in der sie von einander liegen, von der Deffnung der Krepel des Bollwerkes, und von der erforderlichen Breite des Wallganges ab, um Geschütz auf die niedere Flanke stellen zu können. Die letztere muß zugleich nothwendig durch einen 12 bis 18 Fuß breiten Graben von der, hinter ihr liegenden hohen Flanke, abgefordert werden, damit die von letzterer abgeschossenen Trümmer nicht ihren Wallgang anfüllen, und dadurch ihrem Gebrauch hinderlich werden können. Die Höhe der doppelten Flanke wird durch ihre Entfernung von dem Schulterpunkt des gegenüber liegenden Bollwerkes bestimmt, woselbst ihre Schußlinie die Sohle des trocknen oder den Wasserspiegel eines nassen Grabens treffen muß. Ist demnach die Fac: des Bollwerkes = 30 Ruthen und die Streichlinie = 60 R., so wird  $AB = 50 R.$  (Fig. 25. Tab. III.) und man bekommt durch die Höhe der niederen Flanke FG, und ihre Entfernung von der hohen AF, die Höhe der letzteren AD, weil

$$BF : AB = FG : AD$$

wobei man  $FG + 4$  Fuß setzen muß, um so viel die Kugeln über die Krone der Brustwehr des unteren Walles hinweg gehen müssen; und  $AD + 3\frac{1}{2}$  Fuß, die Erhebung der Krone der Brustwehr, über der Sohle der Schießscharte.

Bauban hat bei den mehresten, von ihm angelegten Halben Monden oder Ravelins 8 bis 9 Toisen lange Flanken angebracht, Fig. 2. Tab. I., um mit 2 Kanonen das feindliche Logement vor der Spitze des Bollwerkes, und die Bresche in letzterem beschießen zu können. Allein, diese völlig unbedeckten Flanken werden von der Ersten Batterie des Feindes enfilirt und zerstört, so daß sie alsdann, wenn sie thätig werden sollen, völlig unbrauchbar sind. Sie haben überdieses den sehr wichtigen Nachtheil: die Flanken der Bollwerke und die Kurtine den Schüssen des Belagerers bloß zu stellen. Die doppelten Ravelinflanken Bufois HI Fig. 2. haben zwar diese Fehler nicht, und sind für sich selbst durch die Drillons gedeckt. Dadurch wird jedoch der Aufwand des Baues ansehnlich erhöht, und es wäre zuvörderst zu untersuchen: ob diese Construction auch wesentlichen Einfluß auf die Widerstandsfähigkeit der Festung äußert? Dies scheint in der That zu geschehen, weil die Flanken des Halben Mondes IH hier gemeinschaftlich mit den Bollwerksflanken die Contrebatterie bekämpfen und ein ihr überlegenes Feuer gewähren. Aus demselben Grunde hat auch Eshorn in seiner Zweiten Manier das Ravelin M

durch doppelte Flanken PK und LO mit dem Mantel qIq Fig. 2. zusammen gehängt.

Flanke, abgeforderte. S. Ailerons.

Flesche (Fléche) ist ein kleines Feldwerk von bekannter Form und etwa 70 bis 80 Fuß langen Seiten, das man gewöhnlich auf den Fuß des Glacis legt, um einen vorhandenen Vorraben oder äußern bedeckten Weg zu unterstützen, oder auch wohl, um irgend einen abwärts liegenden Punkt dadurch zu decken. Tab. 11. Fig. Zz und tz. Sie bekommen gewöhnlich ihre Lage auf den vorspringenden Winkeln; hier können sie jedoch den Vorraben oder äußern bedeckten Weg weder bestreichen noch unterstützen, und der Belagerer bedient sich ihrer Brustwehr zu seiner Deckung. Er findet zugleich an ihrem Verbindungswege y einen fertigen Laufgraben, um auf dem Capitale vorzugehen, und die Flesche wird ihm leicht zu nehmen, weil sie hier keine gehörige Unterstützung hat.

Zu den eingehenden Winkeln hingegen Zz decken sie 1) die Verbindungen mit dem äußern bedeckten Wege, die immer hier angebracht seyn müssen. 2) Bestreichen sie die vorspringenden Winkel, die Linien des bedeckten Weges und den Vorraben. 3) Kann ihre Brustwehr dem Belagerer nicht zur Deckung dienen, weil sie von dem weit auspringenden Raveline hinreichend bestrichen wird. Zader (verstärkte Contrescarpe) hat sie daher ebenfalls hierher gelegt tz Fig. 31. Tab. IV. wo sie zu Unterstützung der im Vorraben befindlichen Drillen S. dienen.

Die Fleschen, ohne weiteren Schutz, als vielleicht einen schmalen trocknen Graben am Fuße des Glacis anzubringen, tz Fig. 7. Tab. II., wie Vousnard vorschlägt, ist durchaus unzulässig. Der Feind bemächtigt sich ihrer ohne Mühe, und ihre Brustwehren und Graben bieten ihm ein sicheres Logement dar. Eine solche Lage der Fleschen kann nur dann statt finden, wenn sie eine Ueberschwemmung, oder einen an der Festung vorbeigehenden Graben Z decken sollen, wie Ww., wodurch zugleich der Angriff des Feindes auf sie erschweret wird.

Auf dem Glacis müssen ihre Facen nie mit der Linie der Waffenplätze des vorderen bedeckten Weges gleichlaufen, sondern sich 12 bis 15 Fuß rückwärts wenden. Man wäre außerdem gezwungen, ihre Brustwehr  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Fuß über den Kamm des äußeren Glacis zu erhöhen, damit sie nicht von dem, auf demselben stehenden Feinde eingesehen werden können. Dadurch aber würden sie das Feuer der hinter ihnen liegenden Werke hindern. Wenn sie demnach einen zweiten bedeckten Weg vor sich haben, müssen sie denselben 2 Fuß überhöhen, und deshalb 8 Fuß hoch werden; wären sie hingegen bloß von einem Waf-

fergraben umgeben, ist eine Höhe von 6 Fuß über dem Horizonte für sie völlig hinreichend.

Hat man Zeit dazu, wird die Brustwehr dieser Fleschen mit Rasen verkleidet. Da sie sich nur 5 Fuß erheben darf, bekommt sie auch bloß einen Einfachen Austritt. Es ist übrigens immer vortheilhaft, sie in der Kehle mit einem 6 Fuß tiefen Graben, und mit einer Reihe — in demselben stehender — Pallisaden zu verschließen, weil der Feind sie mit dem Bajonett hinwegnehmen muß, und ihr Widerstand dadurch bedeutend vergrößert wird.

Fliegende Battereien von 2 sechspfündigen Kanonen oder leichten Haubitzen, um die feindlichen Parallelen und Laufgräben zu infiltriren, werden an der Spitze der Contreapprochen erbauet w. n. i.

Flintenschußweite wird in der Kriegsbaukunst zu 60 Ruthen oder 300 Schritt gerechnet, und daher diese Weite für die Länge der Streichlinien angenommen.

Fldße (radeau) ist sowohl zu den Verbindungsbrücken mit den Außenwerken, als zu dem Uebergange über den Festungsgraben vorzüglich anwendbar, weil sie durch das feindliche Stückfeuer nicht in Grund geschossen werden kann; ja, selbst von den darauf fallenden Bomben nicht bedeutend beschädiget wird. Das Tanne- und Fichtenholz ist am vorzüglichsten zu diesem Behuf, weil es leichter ist, als das Holz der Kiene, das durch ihr Harz sehr schwer gemacht wird, und daher — frisch gefället — eine zu geringe Wassertracht besitzt. Dasselbe ist der Fall mit den Laubbölzern, die mit Ausnahme der Pappel und Linde — obgleich leichter als das Wasser, dennoch nicht leicht genug sind, daß man die daraus gefertigten Fldße noch mit etwas beschweren könnte. Sobald nämlich das eigenthümliche Gewicht des Holzes bis auf  $\frac{2}{3}$  der Schwere des Wassers steigt, ist es nicht mehr zu diesem Zwecke anwendbar. Folgende Holzarten sind es:

Eigenthümliches Gewicht, wenn das Wasser = 10000 ist

Pappel . . . . .	0,3830.
Tanne . . . . .	0,4980.
sehr trocken . . . . .	0,4350.
Fichte . . . . .	0,5210.
Kiefer . . . . .	0,5571.
Kerchenbaum . . . . .	0,5857.
Linde . . . . .	0,6040.

Für die Gemeinschaftsbrücken über die Wassergräben der

Festungen kann man allerdings schickliches und trocknes Holz wählen; allein, zu dem Uebergang über den Graben und zu dem Kriegsgebrauch, wird man öfters genöthiget sein: die Decksparren nahe stehender Häuser anzuwenden, was es an trockenem oder hinreichend leichtem Holze fehlt.

Man befestiget die Sparrenhölzer entweder unmittelbar aneinander, so daß immer ein Wipfel neben den Stammort des anderen Baumes zu liegen kommt, und die ganze Wasserfläche damit bedeckt ist; oder man macht einzelne Glieder (*travées*) von 12 bis 15 Stämmen, die man nachher 6 bis 10 Fuß im Lichten auseinander stellt. Hierzu wird jedoch vorzüglich trocknes Holz erfordert, weil durch diese Anwendung das Vermögen der ganzen Brücke um Etwas verringert wird. Die Verbindung der Brücke selbst geschieht mit eisernen Klammern, oder auch wohl mit Klüßhölzern und Weiden, wo nämlich quere über die Flüße eine 3 bis 4 Zoll starke Waldfstange gelegt und auf jeden Stamm durch ein Stück Weide b und a Pfäde von hartem Holze ic Fig. 107. Tab. IX. in die, zu dem Ende gebohrten Löcher befestiget wird. Man sehe auch Uebergang über den Graben.

Fluß, kann die Stärke einer Festung in so fern vermehren, als er 1) Gelegenheit giebt, den Graben mit einem Schloßspiel zu versehen und willkürlich trocken oder naß zu haben; 2) die an ihm liegende und durch ihn gesicherte Fronte weniger zu befestigen gestattet, um die dadurch ersparten Kosten auf die andern Fronten zu wenden. Das letztere findet jedoch nur statt, wenn der Fluß breit und tief genug ist, um den hinter ihm liegenden Werken wirklichen Schutz zu gewähren; in jedem andern Falle muß die Befestigung eben so gut geschehen, als ob der Fluß gar nicht vorhanden wäre. Eine, in der Mitte des Flusses befindliche Insel giebt einen schicklichen Ort zu Anlegung einer Citadelle, oder — wenn sie zu klein ist — eines abgeforderten Forts, um den Strom zu beiden Seiten zu beherrschen.

Bei solchen Festungen, wo die beiden Ufer des Flusses durch eine Brücke verbunden sind, und die daher eine Verbindung derselben gewähren, muß diese durch eine besondere Verschanzung gedeckt werden; so entstehet eine doppelte Festung, die den wesentlichen Vortheil hat: den Feind zu einer größern Ausdehnung des Belagerungskorps und zu einem doppelten Angriff zu nöthigen; die jedoch nothwendig auch eine stärkere Besatzung erfordert, als eine andere, die nur einen beschränkten Raum umschließt.

Hier ist zugleich die vorzüglichere Lage der Festung in den eingehenden Bogen des Flusses Fig. 109; denn der stärkste Strom

gehet dichte an der Festung hin A, und erhält den Fluß immer in gleicher Tiefe, während das Wasser an dem entgegengesetzten Ufer B Anschwemmungen bildet, vermittelst deren der Feind bei niedrigem Sommerwasser die, wie Fig. 108., liegenden Werke umgehen und erobern könnte, wenn er vorher von dem jenseitigen Ufer her Bresche darauf geschossen hätte. Die an den Fluß stoßenden Fronten C und D umfassen zugleich das jenseitige Ufer mit ihrem Feuer, wodurch dem Feinde die Umlageung der Batterien auf demselben sehr erschweret wird. Der in diesem eingehenden Winkel des Flusses hingehende Wall muß gut und dauerhaft aufgemauert, auch durch steinerne Bühnen (oder Abweichen) und durch eingerammte Pfähle gegen den Eisstoß geschützt seyn. Dieser wirkt hier mit weit stärkerer Kraft, und würde ohne die erwähnte Vorsicht die Futtermauern bald zerföhren. Die Anlage eines bedeckten Weges, dessen Glacis bis in das Wasser läuft, wären hier allerdings zum Schutz der am Fluße liegenden Fronte vorthellhaft; sie ist jedoch wegen der Beschaffenheit des Flusses nicht immer möglich. Nur dann ist dieses Deckungsmittel unentbehrlich, wenn der Feind auf dem jenseitigen Ufer Batterien errichten, und in die Wasserseite der Festung Bresche schießen kann, wie Eborn 1703 bei Bonn, und die Franzosen 1746 bei Namur.

Bei der vorerwähnten nachtheiligen Lage der Festung im eingehenden Winkel des Flusses, wo die an letzterem sich hinziehende Fronte von den feindlichen Feldbatterien umfaßt wird, ist es durchaus nothwendig, die hier liegenden Werke durch einen Mantel zu decken, der es dem Feinde unmöglich macht, den Hauptwall zu beschießen. Dieser Mantel wird als ein Damm ABC Fig. 108. Tab. IX. so weit in den Strom hinein gerücht, daß auch bei anhaltender Trockenheit das Wasser längs desselben wenigstens 5 Fuß Tiefe behält. Er wird zugleich stark genug von Steinen, oder von Erde und Faschinen aufgeführt, um dem feindlichen Geschütz hinreichend zu widerstehen. Oben wird er mit einer Brustwehr und nur mit zwei Austritten versehen, damit der Belagerer keinen Raum zu Umlageung einer Batterie darauf findet. Hinter diesen Mantel wird ein Wassergraben DEF von der gewöhnlichen Breite und Tiefe gezogen, und der Hauptwall wird bergestalt geordnet, daß er den Damm überall mit einem überlegenen, kreuzenden Feuer bestreicht, und von den auf den Kurtinen liegenden Kavaliern H das jenseitige Ufer beschossen werden kann. Da wo die Festung zu beiden Seiten an das Wasser schließt, werden die nächsten Werke zu Bestreichung desselben eingerichtet, weil dieser Zweck sich nicht füglich durch den Mantel erreichen läßt.

Kleinere Flüsse können zwar die anliegenden Polygone nicht verstärken, geben aber zu vortheilhaften Uberschwemmungen

und zu Anwendung des Schließenspieles (w. n. i.) in den Gräben Gelegenheit, wie schon oben gesagt worden. Man ziehet sie deshalb in die Festung selbst hinein, indem man sie unter der Kurtine, oder bei Tenailenwerken im eingehenden Winkel, hindurch führet, und ihr Bette überwölbt, um eine Wall- und Brustwehr darauf setzen zu können. a. Fig. 7. Tab. II. Ist der Fluß nicht schiffbar, wird der Wegen durch ein eisernes Gitter gesperrt; im entgegengesetzten Falle geschieht es vermittelst eines eisernen Gatterthores oder Fallgatters, das innerhalb des Einganges angebracht wird. Breitere und tiefe Flüsse müssen bei ihrem Eingange und Ausgange durch eingerammte Pfähle, durch Schwimmbäume (w. n. i.) oder durch herüber gezogene Ketten versperrt werden. S. auch Lage der Festungen.

**Fortifikation.** S. Befestigungen und Befestigungskunst.

Fort's dienen entweder zu Behauptung einzelner Posten, Gebirgspässe, wichtiger Uebergänge über Flüsse und Sümpfe, u. dergl., theils in den größern Festungen als eine Art kleiner Citadellen oder Zufluchtsörter für einen, obgleich geringen, Theil der Besatzung. In dem erstern Falle hängt der Umriß des Fort's einzig und allein von dem Lokale ab, und kann daher nur selten regelmäßig seyn. Eine Hauptbedingung bei ihrer Anlegung ist: daß sie völlig gegen den offenbaren Angriff gesichert sind, und nicht anders, als durch eine förmliche Belagerung genommen werden können. (S. Vorliegende Werke.) In den Festungen bestehen sie gewöhnlich aus einem Bollwerke, das in seiner Kehle, gegen die Stadt hin, durch eine Art kleines Hornwerk abgeschnitten ist, wie das Fort Blanche zu Straßburg Fig. 110. Tab. IX., das in seiner Kehle zwei halbe Bollwerke AB mit einem trocknen Graben hat. Man siehet leicht, daß dergleichen Fort's nur sehr geringe Wertheidigungsfähigkeit besitzen. Ein anderes ist es, den ganzen Umfang der Festung aus lauter einzelnen Fort's zusammen zu setzen, um auf diese Weise den Feind zu einer fortgehenden Belagerung der Fort's zu nöthigen, wie Landsberg, Herborn, Montalembert u. a. vorgeschlagen haben. Allein mit dieser Einrichtung ist die Unbequemlichkeit verbunden: daß man entweder jedes einzelne Fort eben so gut besetzen, und mit allem Nothwendigen versehen muß, wie eine besondere Festung, oder daß der Feind die nicht gehörig versorgten Fort's ohne große Weitläufigkeiten hinwegnehmen kann, sobald er einmal in den Umfang der Festung eingedrungen ist. S. Umriß.

**Fossé.** S. Graben.

**Fougasse.** S. Fladberminen.

Französische Befestigungsmanier unterscheidet sich in die ältere und neuere. Jene hat Gerhard von Herzogenbusch zum Urheber, und zeichnet sich durch die rechtwinklichen Vollwerke und durch die kürzere Kurtine gegen die ältere spanische Befestigungsweise aus. Sie beruhet nächst dem auf folgenden Grundätzen: 1) Daß alle Theile einer Festung von andern bestrichen werden müssen. 2) Daß die bestreichenden Theile dem feindlichen Rückfener genugsamen Widerstand leisten können, um nicht gleich zu Anfang der Belagerung zerstöhret zu werden. 3) Daß die Streichlinien nicht über 65 bis 75 Klaftern lang seyn dürfen. 4) Daß die Werke einer Festung jederzeit die vor ihnen liegenden überhöhen, und daher vertheidigen. Gerhard's sonderbare Stellung der Flanken (S. dies Wort) ward jedoch nicht von den andern Ingenieuren angenommen, sondern dieselben fortwährend senkrecht auf die Kurtine gesetzt, indem sie sie zugleich auf der inneren Polygon besetzten, und die Flanke der halben Kehle zu  $\frac{1}{2}$  der inneren Polygon annahmen.

Die neuere französische Manier hat Vollwerkswinkel unter  $90^\circ$ , und ihre Flanken stehen auf der Streichlinie senkrecht. Pagan war der Erste, der es einführte; ihm folgte Vauban, der eine leichtere Construction erfand, und deshalb die Flanken nicht senkrecht auf die Streichlinie setzte, sondern nach Bestimmung der Facen AC und BD zu  $\frac{2}{3}$ , der äußeren Polygone AB, und des Perpendiculs LM zu  $\frac{1}{2}$ , (Fig. 2. Tab. I.) sie mit einer Deffnung des Zirkels aus der Vollwerksspitze zog, daß sie mit der Kurtine einen Winkel von ungefähr  $100^\circ$  Grad machen. Er machte sie zugleich halb gerade DG, bald konvav und mit einem Vollwerksohr CF. (w. n. i.). Die gewöhnlichsten Dimensionen der Vaubanschen ersten Manieren sind:

	AB =	180	Loisen.	
	AG =	135	—	oder 125 Loisen.
AC =	BD =	50	—	— 60 —
	DG =	20	—	— 22 —
	Go =	76	—	

Weil hier nach Vollendung der Dresche in dem Hauptwalle dem Belagertern keine Zuflucht mehr bleibt, setzte Vauban seine späteren Anlagen: Landau, Besfort und Neu-Dresfach aus Abgesonderten Vollwerken (w. n. i.), die er Contregarde nannte, und aus einer retivirten Festung RNS zusammen. Fig. 2. Tab. I. Diese letztere bestehet aus sehr flachen Vollwerken, die von einer, die Kehlen der Vollwerksthürme verbindenden Linie zz, vermittelst eines auf N. gefällten Perpendiculs von 5 Loisen, gebildet werden, und auch 5 Loisen große kasemattirte Flanken haben, zu 2 Kanonen eingerichtet.

Cormontaigne legte wieder die erste Vaubansche Manier zum Grunde, setzte aber die Flanke auf die Streichlinie

senkrecht, machte den Perpendic. LM  $\frac{2}{3}$  der äußern Polygon, und die Facen AC und BD immer  $\frac{2}{3}$  derselben, oder 60 Toisen. (S. Bollwerk und Courtine.) Um zugleich eine reinere Bestreichung des Grabens vor den Bollwerken zu bekommen, rückt er die Krone der Brustwehr bis an den Punkt mm vor, wo die Streichlinie die innere Abdichtung der Flanke durchschneidet, wodurch die Magistrale der Kurtine FG beinahe um die ganze Stärke der Brustwehr hervorkommt, und die Länge der Flanke nur die reine Bestreichung des Grabens gewährt, die aus dem hinweggenommenen Stück Fm sehr schräge geschehen kann. Der innere Raum der Festung wird zugleich dadurch um mG vergrößert, und durch die abgekürzte Länge der Flanke an den Baukosten erspart. Die Einrichtung der Gräben, der Raveline und des bedeckten Weges bei diesen verschiedenen Arten der französischen Befestigungsweise ist unter den zugehörigen Worten nachzusehen.

Freitag hat die Grundsätze der Niederländischen Befestigungsweise in ein System gebracht und uns überliefert. Sie beruhet auf folgenden Bedingungen:

1.) Der Bollwerkswinkel ist  $\frac{2}{3}$  des Polygonwinkels, der nie über  $90^\circ$ , um die großen Nebenflanken beizubehalten.

2.) Die Face ist allezeit 24, und die Kurtine 36 Ruthen, damit die Streichlinie nicht zu lang wird, und dennoch die Face eine hinreichende Anzahl Kanonen fassen kann.

3.) Die Flanken stehen immer auf der Kurtine senkrecht. Die Festungen werden in Groß und Klein-Royal getheilt, wo in ersteren die Streichlinie immer 60 Rheinl. Ruthen beträgt. Die übrigen Maaße sind in Dezimal Ruthen.

	VI. Ed.	VII. Ed.	VIII. Ed.	IX. Ed.	X. Ed.	XI. Ed.	XII. Ed.
Der kleine Radius	62 Str. 38'	72 Str. 65'	83 Str. 14'	91 Str. 76'	104 Str. 99'		
Die innere Polygon	62	63	63	63	64	64	71
Die Kapitale	18	20	21	22	24	24	85
Die Feste	13	13	13	13	14	14	35
Die Flanke	8	9	10	11	12	12	
Grundlage des Rates	5	6	6	7	7	7	
Obhe des Stralanges	2,50	3,33	5	5	5	5	
Innere Bildung	2,50	3,33	5	5	5	5	
Außere Bildung	7,92	8,34	9,7	9,7	9,7	9,7	
Ehere Breite der Brustwehr	4	2,50	4,17	4,17	4,17	4,17	7,50
Innere Bildung der Brustw.	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Außere Obhe	3,33	in allen	bei				
Innere Obhe	5	14,17	17,50	17,50	17,50	17,50	
Abgang der Kanfsehray	12,50	9	10	11	11	11	
Ehere Breite des Grabens.	8	8,33	10	10	10	10	
Tiefe	8,33	Niefgleich	10	10	10	10	
Die Abfchungen	8,33	8,33	10	10	10	10	
Breite des bedekten Abeges	2,50	4,17	7,50	7,50	7,50	7,50	5 Fuß.
Grundlage des Glacis	7,50	8,38	6	6	6	6	7,50
Innere Bildung	0,83	8,38	1,67	5,83	5,83	5,83	5,83
Obhe	5	in allen	6	6	6	6	
Breite der Aufrichte	2,50						
Obhe	1,25						

Das Navelin ist ein gleichseitiges Dreieck, mit der Länge der Kurtine, dessen Facen durch die Linien der Contrescarpe abgeschnitten werden.

Friesische Reuter. S. Spanische Reuter.

Fronte einer Fortification (Front oder Coté exterieur.) ist die unter dem Namen der äußern Polygon zwischen den zwei Capitallen eines Vielecks begriffene Linie. Sie besteht aus 2 Facen, 2 Flanken, und der von ihnen eingeschlossenen Kurtine. Im weitern Sinne werden unter angegriffener