



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

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

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

Usage guidelines

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

We also ask that you:

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

About Google Book Search

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



Über dieses Buch

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

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

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

Nutzungsrichtlinien

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

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

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

Über Google Buchsuche

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



*Der wahr Vauban, oder der von den
Teutschen und Holländern ...*

Leonhard Christoph Sturm

KE 32353

Hofft mit dem Buch z. B. 302

2

10

Dies' muss

Die Hecke

Verwandtschaft

1862

1862

KE 32353

Hofst mit dem Buch z. B. 302

2

10

Dies' muss

Die Hecke

in dem Buch

J & A

Wilmington



DER WAHRE VAUBAN,

oder
der von den Teutschen und Holländern
verbesserte

FRANZÖSISCHE
INGENIEUR,

worinnen

- I. die Arithmetik,
- II. die Geometrie,
- III. die off- und deffensiv-



KRIEGS-BAU-KUNST,

nach den Grundsätzen des berühmten
Herrn von VAUBAN,

deutlich erklärt:

nebst einer ganz neuen Methode
zur irregulären

FORTIFICATION,

mathematisch bewiesen und mit vielen Kupfer-Rissen erläutert

von

LEONHARD CHRIST. STURM.



NURNBERG,

BEY PETER CONR. MONATH, 1737.

KE 32353

Xaverius Lorber u. Störchen.



Byerly



Des Verlegers

Bericht

an den Leser.

Diejenigen Künste , bey denen die Praxis mit der Theorie verknüpft ist, gelangen niemahls zur gänzlichen Vollkommenheit : Deswegen werden fleißige Ingenieure durch die Erfahrung , die sie in der Fortifications - und Belagerungs - Kunst täglich erlangen , öfters genöthiget, zu ihrem ersten Entwurff etwas hinzu zu setzen oder davon zu thun, um dadurch die Fehler zu verbessern, welche man wegen der Veränderungen, so die neuen Erfindungen der Artillerie wie auch der Kriegs - Maschinen und Arbeiten von Zeit zu Zeit , nach dem Unterschied des Naturels, der Gaben und Kräfte eines jeden Volcks verursachen, nicht wohl andeist, als mit Hülffe der Zeit, erkennen kan.

Bey so beschaffener Sache darff sich ein Lehrer nicht verwundern, wann er diesen Tractat von der Fortifications - Kunst unter dem Titul des *rechten Vauhens* erblicket. : nachdem alle die so unter seinem Namen heraus gegeben worden, nicht von ihm sind, und auch diejenigen, welche et-

was von seiner Lehr - Art in sich halten , nicht anderst davon reden , als von einer Sache , die immer einerley und so vollkommen zu Stand gebracht feye , daß sich viele einbilden , man könne nichts daran verändern , ohne die von ihm gegebene Regeln gänzlich in den Wind zu schlagen ; worinnen sie sich aber sehr irren , wie man aus Lesung dieses kleinen Werckes leicht ersehen wird.

Der Verfasser zeigt darinnen in unterschiedlichen Anmerckungen , die er über viele reguläre und irreguläre Vestungen gemacht , worunter verschiedene Wercke nach der Manier dieses geschickten Ingenieurs sind , daß man biß dato auf das , was das vornehmste in seinen Abrissen ist , noch nicht Achtung genug gegeben. Man wird hier alles finden , was man nöthig hat , wann man ihre Stärcke oder Schwäche entdecken will : Dann es giebt immer eine kleine Hindernuß in den Fortificationen , wobey es schwer ist ein Mittel zu finden , wodurch man eine Seite ausserordentlich befestigen könnte , ohne dadurch eine andere zu schwächen , oder eine Beschwerlichkeit oder Unbequemlichkeit darinnen zu verursachen.

Dieses ist es , was der Verfasser dieses Wercks auf eine sinnreiche und auf schöne Erfahrungen , die er in der Kriegskunst erlanget , gegründete Art vermeidet , wie er es durch alles dasjenige erweist , was er von sehr vielen Vestungen erzehlet , welche etwas besonders und merckwürdiges besitzen , das sie besser , als andere macht ; Und hierüber vergleicht er die unterschiedenen Manieren der geschicktesten Ingenieurs in Europa gegeneinander und zeigt was das beste feye , so ein jeglicher unter ihnen an sich hat , appliciret es auch beständig auf die Abrisse Herrn Vaubans , welche man viel vollkommener befindet , als man anfangs meinen sollte.

Man

Man muß unterdessen doch anmercken, daß, wie die berühmtesten Fechtmeister sich allezeit einen Stos vorbehalten, welchen sie ihren Schülern nicht weisen und den sie deswegen den Meister - Stoß nennen, die Ingenieurs es eben so machen, absonderlich dieser, welcher zu erkennen giebt, was das wichtigste und beste an andern seye in alle dem, was in ihren Wercken erscheinet oder nicht darinnen zum Vorschein kommet.

Dieses Werck ist zulänglich denen Anfängern die nöthigen Begriffe, von der Fortifications - Kunst beyzubringen, denenjenigen aber, die schon eine weitere Einsicht haben, einiger massen zu erkennen zu geben, wie viel Erkänntnuß und Erfahrung man vonnöthen habe, damit man in dieser Kunst vollkommen werden möge, von welcher man hier alle Gründe finden wird, nebst einer kurzen methodischen Anweisung zu der Arithmetick, die viel leichter und lang nicht so beschwerlich ist, als alle diejenigen, welche man in andern Wercken von dieser Art heraus gegeben hat. Diese ist begleitet von gelehrten Anmerkungen und sehr vielen Exempeln über die Proportiones oder ähnliche Verhältnisse, welche so wohl der Fortification als andern Wissenschaften zum Grund dienen; weswegen auch der Autor hierinnen etwas weitläufftiger gewesen, als in andern nicht so wichtigen Regeln, als von denen er nur so viel vorgetragen, als einem Ingenieur davon schlechterdings zu wissen nöthig ist. Man findet hier auch die Grund - Sáze der Geometrie oder Feld - Meß - Kunst in die Praxin gebracht, absonderlich in allen den wichtigsten Fällen, wie man einen Plaz angreifen, denselben vertheidigen, oder ein Lager aufschlagen soll.

Das ganze Werck ist mit einer grossen Anzahl sehr schön-



ner Figuren bereichert, welche den Verstand dieser Materie um ein merkliches erleichtern.

Ubrigens darff man von dem Werth dieses Tractats nicht nach seiner Gröſſe urtheilen, ſondern vielmehr nach der Güte und Vortrefflichkeit der Dinge, welche er in ſich hält. Die gröſten Bände von der Fortification haben nichts beſſers als dieſer, ſo daß man es nach eben dem Fuß ſchätzen darff, als die veſten Plätze, davon er redet: Dann man mercket an, daß die gröſten nicht die beſten ſind. Die ſchönſten Geheimnüſſe ſtecken nicht in den längſten Recepten. Wenig Worte ſind hinlänglich eine Perſon in dieſer Kunſt wohl zu unterweiſen. Ich habe daher dem Leſer mit gegenwärtigem dienen wollen, in der Hoffnung, er werde ſolches nach ſeinem Werth zu ſchätzen wiſſen.

Nota. Bey mir iſt auch zu haben:

Leonhard Chriſtoph Sturm's Architectura militaris Hypothetico - eclectica, oder gründliche Anleitung zu der Kriegs - Bau - Kunſt, aus den Hypotheſibus und Erfindungen der meiſten und beſten Ingenieurs dargeſtellet, und mit 79, Kupfer - Tafeln verſehen. In groß Quart. 1736.



Der

DER RECHTE VAUBAN.

I. Theil,

So da bestehet in einem kurzen Begriff
der Rechen - Kunst.

I. Capitel.

Die Übung der Rechen - Kunst bestehet in einer fertigen und auf gute Regeln gegründeten Wissenschaft, alle Zahlen auf alle nöthige Arten deutlich und ohne Mühe zu tractiren, und zwar mit Hülffe etlicher weniger Ziffern, welche nach einiger Scribenten Meinung von den Indianern auf die Araber und von diesen auch auf uns gekommen.

Diese Ziffern, welche also geschrieben werden: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. sind mit diesem Beding und mit dem ausdrücklichen Gezez erfunden worden, daß sie, wann sie allein stehen, eins, zwey, drey, &c. biß auf neun Dinge bedeuten; aber wann sie neben einander, das ist, eine vor der andern, gezezet werden, so bedeuten die, welche zur rechten stehen, so viel Einheiten (oder Einer) als ihre Figur vorstelllet; Die aber zu nächst daran, gegen die lincke Hand zu, stehen, gelten so viel Zehner; noch weiter links hin, so viel hundert; ferner die in der vierten Reihe, so viel Tausender; in der fünfften, so vielmahl Zehen tausend; in der sechsten, so vielmahl Hundert tausend; in der siebenden, so viel Millionen (Zehenmahlhunderttausend oder Tausendmahl tausend.) Sollte es sich aber ereignen, daß eine dieser Ziffern zwischen etlichen andern ausgelassen worden, so muß man an ihre Stelle eine Nulle (0) als das Zeichen eines leeren Places, sezen. Daraus folget, wenn man der Sache nur ein wenig nachdenket,

A

Die

Ein Strich bedeutet eine Million (tausendmahl tausend); zwey bedeuten eine Bimillion (Billion oder Millionen mahl Million); drey bedeuten eine dreyfache Million (Trillion, das ist, Millionen mahl, Millionen mahl Million, oder auch Billionen mahl Million, oder Millionen mahl Billion).

3. Muß man drey neben einander stehende Zahlen aussprechen können, davon die erste zur lincken so viel Hunderter, die andere so viel Zehner, und die dritte, gegen die rechte hin, so viel Einer bedeutet.

Auf diese Weise spricht man allezeit nur drey Ziffern aus, und darnach sezet man das Wort der Millionen oder Tausender darzu, nach der Ordnung, welche die Striche oder Punkte anweisen. Daß also dieses Exempel

1 2 3 4 5 6 7 8 9.

also ausgesprochen wird: Hundert und drey und zwanzig Millionen, vierhundert und sechs und funfzig Tausend, sieben hundert und neun und achtzig.

Damit ihr die Zahlen schreiben möget, habet ihr sonst nichts zu mercken, als daß ihr die Hunderter, Zehner, Einer oder einfache Zahlen, nach der Ordnung, in welcher sie hier ausgesprochen worden, hin schreibt, und an der Stelle der Millionen und Tausender die Strichlein und Punkte, nach der Ordnung, wie sie auf einander folgen, anmercket; Endlich aber alles dasjenige, was nicht durch Hundertel, oder Zehner, oder durch die Ziffern der Einer ausgesprochen worden, durch eine Nulle (o) bezeichnet.

Das II. Capitel.

Die ganze Arithmetick bestehet in drey Operationen, nemlich der Addition, der Subtraction, und der Proportion oder Vergleichung der ähnlichen Verhältnisse. Wir wollen hier zu erst handeln von der

Addition.

Diese geschieht auf zweyerley Weise. Man setzet etliche ungleiche Zahlen zusammen, und zeigt am Ende durch eine einzige Zahl an, wie viel sie zusammen ausmachen, welches man eine Summe nennet. In dieser Art zu rechnen giebt es gar wenig anzumercken und darff man nur auf etliche wenige Regeln Acht geben, welche die Natur von sich selbst anweist.

I. Muß man die Ziffern recht gerad unter einander setzen, nemlich die Einer unter die Einer, die Zehner unter die Zehner, die Hunderter unter die Hunderter u. s. f. Desgleichen muß man die Pfennige unter die Pfennige, Groschen unter Groschen, Zoll unter Zoll, Schuh unter Schuh, Ruthen unter Ruthen schreiben, wie ihr aus folgenden Exempeln erkennen werdet.

39564	Rthl.	Ggrl.	Œ
2869	194:	7:	5
5929	864:	19:	8
8766	972:	21:	3
823954	758:	12:	4
<u>881076</u>	1849:	13:	9
	4640:	2:	5

284:	9:	5:
369:	8:	3:
497:	2:	2:
578:	4:	7:
65:	7:	8:
<u>2596:</u>	2:	2:

2. Fängt man von der rechten Seite an bey denen geringsten Sorten oder Gattungen und zehlet sie zusammen; sind ihrer so viel, daß man eine oder mehr grössere Gattungen daraus machen kan; so ziehet ihr sie heraus, den Rest aber sezet ihr unter die geringern. Als: in dem vorhergehenden Exempel sind 29. Pfenninge, aus welchen ich zweymahl 12. das ist 2. Groschen heraus ziehen kan, so daß nur 5. Pfenninge übrig bleiben, welche ich darunter seze; was aber die 2. Groschen, welche ich daraus gezogen, anbelanget, so zehle ich sie mit zu den andern Groschen.

Wo aber die Gattungen alle einander zehenmahl an der Größe übersteigen, als: die Geometrischen Ruthen, Schuhe, Zolle, oder, wie in allen Zahlen von einer Art, die Ziffern in der andern Reihe zehenmahl grösser sind, als die ersten, die in der dritten Reihe zehenmahl grösser als die andern u. s. f. so braucht man nicht viel Mühe eine grössere Gattung heraus zu ziehen.

Dann wenn eine Reihe hinauf gezehlet ist und sich die Summe auf 2. oder 3. Zahlen erstreckt, so schreibe ich nur die erste zur rechten Seite darunter, und die andere und dritte behalte ich in dem Gedächtnuß, um sie in der andern und dritten Reihe mit hinauf zu zehlen.

Es trägt sich oft zu, daß man öfters einerley Zahl zusammen zehlen muß, z. E. ein Commissarius bekommt zu unterschiedlichen mahlen etliche Summen Gelds, aber eine so groß als die andere; Hier bedienet man sich eines andern Vortheils, damit man sie nicht, nach Art der Addition, wie wir erst gewiesen haben, eine nach der andern zusammen zehlen müsse, als welches zu verdrießlich wäre, wenn es etliche hundert oder tausend von diesen gleichen Zahlen gäbe; man findet aber die Haupt-Summe gar leicht, mit Hülffe des Einmahl Eins. Diese Art zusammen zu zehlen hat ihren eigenen Namen und heisset

A 3

Multi-

Multiplication.

IN dieser Arbeit hat man nur 3. Zahlen zu wissen und zwar 1) diejenige, welche etliche mahl zusammen gefezet werden soll, welche man Multiplicandum nennet d. i. die Zahl die da vermehret werden soll. 2) Diese, welche anzeigt, wie oft die andere zusammen gefezet werden soll, welche man den Multiplicatorem (Vermehrer) nennet, und 3) die Summe oder Zahl, welche heraus kommt, die hier das Productum genennet wird.

Um darinaen leicht fortzukommen, muß man hurtig und auswendig wissen, was zwey einfache Zahlen als : 7. und 9. 8. und 8. miteinander multipliciret, ausmachen. Dieses zu lernen muß man sich anfänglich in der Arbeit folgender Tabelle (Tafel) bedienen, welche ein Anfänger selbst sein oft zu machen verstehen muß, welches nicht schwer ist,

Das Einmahl Eins.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	9	12	15	18	21	24	27	30	
4	16	20	24	28	32	36	40		
5	25	30	35	40	45	50			
Im Sprüchwort sagt man:	6	36	42	48	54	60			
Wer das Einmahl Eins nicht kan,	7	49	56	63	70				
Ist im rechnen noch kein Mann.	8	64	72	80					
	9	81	90						
	10	100							

Der Gebrauch dieser Tabell bestehet darinnen, daß man die größere von den zweyen Zahlen, welche multipliciret wer-

werden sollen, oben, die andere aber auf der lincken Seite suche, darnach gehet man ganz gerad von oben herunter und von der lincken gegen die rechte, und wo die zwey Finger zusammen stossen, da wird man die gesuchte Zahl finden.

Wenn man etwas grössere Exempel machen will, muß man so verfahren:

1. Wird der Multiplicator unter den Multiplicandum von der rechten gegen die lincke zu gesezet, wie in der Addition, darnach wird eine Linie vorgezogen.

2. Multiplicirt man die erste Zahl des Multiplicatoris nach der Ordnung durch alle Zahlen des Multiplicandi, und dieses geschieht vornehmlich mit Hülffe des Einmahl Eins; Die Summe, so heraus kommet, schreibet man darunter, wie in der Addition.

3. Verföhret man auf eben diese Art mit den übrigen Zahlen des Multiplicatoris, welche man ebenfalls, eine nach der andern, durch alle Zahlen des Multiplicandi durchführet. Man muß aber auch unter eben dieser Zahl anfangen von der rechten gegen die lincke zu schreiben, und übrigen allezeit Zahl unter Zahl sezen.

4. Wenn alle Producta oder Summen besonders gemacht worden, ziehet man wieder einen Strich vor und zehlet sie folglich alle in eine Summe zusammen.

5. Wann zu hinterst gegen die rechte des Multiplicandi oder des Multiplicatoris oder gar bey allen beeden (o) stehen, schneidet man sie alle ab und verrichtet die Multiplication bloß mit den übrigen Zahlen. Wann alles verrichtet ist, sezet man zur rechten der Summe so viel (o) nach einander, als man vorher abgeschnitten hatte.

Das

Das III. Capitel.

Von der Subtraction.

Diese geschieht bißweilen, wenn man eine Zahl von der andern nur ein einiges mahl abziehen will, um den Rest (oder Überschuß) davon zu wissen, welchen man auch die Differenz (den Unterschied) zweyer Zahlen nennet. Dieses zu thun, hat man folgende Regeln zu mercken.

1. Man setzet, wie bey der Addition, eine Zahl unter die andere; ordentlich aber wird, weil es bequemer ist, die kleinere unten gesezet und eine Linie vorgezogen.

2. Wann diese zwey Zahlen unter einander gesezet worden, so zieht man besonders eine Ziffer von der andern ab, und schreibt den Rest gleich darunter.

3. Ist aber die untere Zahl grösser, als die obere, so entlehnet von der folgenden Zahl oben Eins, welches so viel als 10. gilt: auf diese Art wird es nicht schwer fallen von einer um zehen vermehrten Zahl abzuziehen. Man muß sich aber erinnern, daß die folgende obere Zahl hernach um eines verringert worden.

4. Sollte ungefehr in der folgenden Reihe keine Ziffer seyn, welches man aus der (o) ersehen wird, so entlehnet eines von der in der dritten Reihe, welches 100. gilt, und diese Ziffer ist hernach ebenfalls um eines verringert. Der entlehnten hundert bedienet ihr euch also: ihr setzet 10. davon an die leere Stelle der (o), indem ihr 9. hinschreibet und die übrigen 10. mit der ersten Zahl verbindet, damit ihr davon abziehen könnet. Gleichermassen, wenn ihr von einer Ziffer nicht abziehen könnet und zwey Nulle da sind, alsdann muß man eine von der vierten Reihe entlehnen, welche hernach 1000. gilt. Verfahret mit den tausenden also: setzet 99. an die beiden leeren Stellen, und verbindet die übrigen 10. mit der kleinen Zahl damit ihr davon abziehen könnet.

$\begin{array}{r} 3456 \\ 2222 \\ \hline 1234 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4932 \\ 789 \\ \hline 4143 \end{array}$	$\begin{array}{r} 7)9)10 \\ 6803 \\ 465 \\ \hline 6338 \end{array}$
	$\begin{array}{r} 2)9)9)10 \\ 3005 \\ 869 \\ \hline 2136 \end{array}$	

Bißweilen muß man eine Zahl von der andern so oft abziehen, als es seyn kan, und darzu haben die Arithmetici einen leichten und besondern Weg erfunden, welcher fast eine neue Gattung zu rechnen ausmacht und diese heißt

Division.

Ihre Vortheile sind in folgenden 5. Regeln enthalten:

1. Der ganze Divisor (wann er nur in einer Ziffer bestehet) oder seine erste Ziffer von der lincken her (wann deren mehr als eine sind) wird unter die letzte Ziffer des Dividendi gegen die lincke, oder wann diese kleiner ist, unter die letzte ohne eine; Hinter der Zahl zur rechten Seite aber zieht man eine krumme Linie von oben herunter. Nach diesem versuchet, wie oft der Divisor in den Zahlen des Dividendi enthalten seyn kan, und schreibet diese Zahl, welche niemahls über 9. gehen darff, hinter den Dividendum. Damit man aber in größern und schwerern Exempeln leichter sehen möge, wie oft der Divisor in dem Dividendo enthalten seye, so könnet ihr vorher den Divisorem auf einem Papierlein durch alle einfache Zahlen durch - multipliciren, wie ihr hier sehet.

419	1
838	2
1257	3
1676	4
2095	5
2514	6
2933	7
3352	8
3771	9

10
378183629 (9
419

1. Saget : 419. kan ich von 3781. neunmahl abziehen, weilen neunmahl 419. vermög des Tafelcins oder Einmahl eines nicht mehr als 3771. ausmachen. Setzet also 9. hinter den krummen Strich, und ziehet darnach 3771. von 3781. ab, so wird das Exempel seyn, wie ihr es hier oben sehet.

2. Racket den Divisorem um eine Zahl weiter gegen die rechte und verfaret, wie vorhin.

3. Wann ungefehr die obere Zahl kleiner ist als der Divisor, so setzet hinter den krummen Strich eine (0), und laffet den Divisorem ferner fortrucken und verfaret immer auf eben die Weise, wie Num. 1. gewiesen worden. Dieses zeigt das gegebene Exempel, welches ihr so finden werdet.

419	1
838	2
1257	3
1676	4
2095	5
2514	6
2933	7
3352	8
3771	9

10
378183629 (90
41999
411
4

Auf

Auf diese Art fahret ihr beständig fort, so oft sich der Divisor darunter schreiben lässet, und endlich wird das Exempel heraus kommen, wie ihr sehet.

2
 25669
 2045105
 578183629 (902586
 41999999
 411111
 4444

Von der Multiplication und Division der an gewisse unterschiedene Gattungen gebundenen Zahlen.

ES giebt deren drey Gattungen oder Classen : Die erste be- greift das Geld, Maas und Gewicht, wie man sich dessen in Handel und Wandel bedienet. In der andern handelt man von Graden, Minuten, Secunden &c. als Theilen der Grade des Circuls, deren sich die Feldmesser und Astronomi bedienen, um die Winkel zu messen. Die dritte enthält die Ruthen, Schuhe, Zolle &c. durch welche die Geometrz und Ingenieurs die Breite und Länge zu messen, die Felder zu untersuchen und die festen Körper zu visiren oder zu eichen pflegen. In der ersten Classe ist kein anderer Weg, als daß man gleich anfänglich alle andere Gattungen in das kleinere bringet, und sie hernach multipliciret, hernach muß man sie mit Hülffe der Division wieder zu größern Gattungen machen z. E. Wenn ich Thaler, Groschen und Pfenninge mit einander zu multipliciren hätte, so multiplicirete ich die Thaler mit 24; um Groschen daraus zu machen, und nachdem ich diese, so schon da waren, darzu gesezet, multiplicirete ich diese Summe mit 12. um Pfenninge daraus zu machen. Dieses heisset man in kleinere Gattungen verwandeln. Hernach folget die

B 2

Multi-

Multiplication selbst ; das, was heraus kommet, wird wieder durch 12. dividiret, um Groschen daraus zu machen, und diese durch 24. um Thaler daraus zu machen. Weil aber diese Art gar zu mühsam, so haben die Astronomi einen viel bequemern Weg die Grade und Minuten vermittelst der Sexagenal - Rechnung auszurechnen erfunden. Wie aber diese Multiplication und Division einem Ingenieur nichts nütz sind, als welcher nur die Addition und Subtraction der Winckel vonnöthen hat, so will ich diese Art zu rechnen hier nicht berühren.

Wegen dieser Schwierigkeit, die wir erst angezeigt haben, haben die Mathematici und Geometra auch erfunden

Die Logisticam Decimalem

oder

Die Art durch Zehner zu rechnen.

DEren kan ein Geometra oder Ingenieur keineswegs entbehren, deswegen will ich etwas umständlicher davon reden. Der erste Vorthail dieser Lehr - Art bestehet darinnen, daß sie eine jede vorgegebene Ruthe, um sich derselben zum messen zu bedienen (es mag dieselbe nach Gewonheit des Landes entweder in 12 oder in 15, oder in 16. Schuhe eingetheilet seyn) in so viel Theile eintheilet, daß sie eben diejenige Verhältnuß in Ansehung des ganzen haben, als die natürlichen Zahlen, nemlich wie zehen zu zehen, so daß eine Ruthe hernach zehen Theile oder zehen Schuhe hat. Wann die Ruthe nicht getheilet ist, bezeichnet man sie mit einem (0, oder Ringlein ; Die Schuhe aber werden mit einem (1 oder mit einem Strichlein bemercket, weil sie die erste Eintheilung der Ruthe machen. Ein solcher Schuh wird wieder in zehen Theile oder Zolle eingetheilet, welche man mit zwey Strichlein (// bezeichnet, weil sie die andere Abtheilung ausmachen. Über dieses theilet man einen Zoll auch in zehen
Linien

Linien (*'''* , und eine Linie bißweilen (als wenn man kostbare Metalle auszurechnen hat) in zehen Haar - Breiten oder (*''''*).

Indem uns die Natur unterrichtet hat, daß man die Ebenen oder Flächen z. E. der Felder, Wiesen, Wälder &c. auch durch Ebenen messen müsse: so hat man angefangen sich Quadrat-Ruthen vorzustellen, das ist Ebenen oder Flächen, die ins gevierte eine Ruthe so wohl nach der Breite, als nach der Länge, einnehmen. Man hat ferner beobachtet, wie viel Land ein Mensch in einem Tag umarbeiten kan, und diese Weite des Landes nennet man ein Tagwerck, welches man im Teutschen Juchart oder Morgen, im Lateinischen Jugerum nennete. Daher man glaubet, daß das Französische Wort Journau, teutsch Tagwerck gekommen, welches man in etlichen Französischen Ländern Arpent und in der Normandie Acre nennet. Darnach hat man sich dieser Größe bedienet, alle Felder auszumessen, sie mögen auch so groß oder irregular seyn, als sie wollen. Nach diesem hat man angemercket, daß, wann man zwey Quadrat - Ruthen auf einander setzet, und wieder 50. oder 60. an einander hänget, so daß in allen 100. oder 120. Quadrat - Ruthen sind, sie bey nahe einen Platz von der Größe dieses Tagwercks bedecken. So hat man z. E. in den Braunschweigischen Landen beschlossen und vest gestellt, daß ein Morgen sich auf 120. Quadrat - Ruthen belauffen soll, welches gegenwärtig fast alle Bauern wissen.

Da aber die Geometra einige Länder nach Proportion dieser Quadrat - Ruthen gemessen, so haben sie gefunden, daß sie, um die Rechnung etwas genauer anzustellen, einer genauern Eintheilung vomöthén haben. Nachdem man nun eine Quadrat - Ruthe auch in hundert kleinere Quadrat - Plätze eintheilen kan, deren eine jegliche die Breite und Länge eines Schuhs hat, und eben so ein Quadrat Schuh wieder in 100. Quadrat - Zolle vertheilet werden kan &c. so hat man für gut angesehen, alles Land auf das genaueste durch Quadrat - Ruthen, welche man also bemercket [*o*], durch Quadrat - Schuhe [*'*], und durch Quadrat - Zolle [*''*], auszumessen

messen und darnach die ganze Summe in das ordentliche Maas eines Landes zu verwandeln. Auf eben diese Art misset man die Körper durch die Cubos (Würffel), so daß, wenn man 1000. Cubos zusammen setzet, deren jeder einen Zoll lang, hoch und breit ist, ein Cubus von der Höhe, Länge und Breite eines Schuhs heraus kommet.

Man hat davon diesen Vortheil, daß man nicht nöthig hat, etwas in andere Species zu verwandeln: Dann es ist eines ob ich sage: 45. Ruthen, 8. Schuhe, 5. Zoll und 3. Linien, oder 45853. Linien, und umgewandt, wann man euch 8497. Linien gegeben hat, so dürffet ihr nur von der rechten gegen die lincke zu die erste Zahl für die Linien, die andere für die Zolle, und die dritte für die Schuhe abschneiden, was

übrig bleibt, sind Ruthen als $8 \overset{\circ}{|} 4 \overset{''}{|} 9 \overset{'''}{|} 7$. welches 8. Ruthen, 4. Schuhe, 9. Zolle und 7. Linien ausmachtet.

In den Quadrat - Maasen ist es eines, ob ich sage: 463. Quadrat-Ruthen, 86. Quadrat-Schuhe, 45. Quadrat-Zolle und 36. Quadrat-Linien, oder ob ich sage: 463864536. Quadrat-Linien. Hingegen wann man euch 95785432. Linien gegeben hat, so habt ihr nur 2. Zahlen für die Linien, zwey für die Zolle, und zwey für die Schuhe abzuschneiden, der Rest

$[0] [] [,] [/]$
gehöret für die Ruthen $95 | 78 | 54 | 32$.

Endlich ist es eben so beschaffen mit den Cubic-Maasen; Dann es ist eines, ob ich sage: 36. Cubic-Ruthen, 185. Cubic-Schuhe, 96. Cubic-Zolle und 264. Cubic-Grane (Körner) oder ob ich sage: 36185096264. Cubic-Linien. Daraus folget, daß, wann man nichts als Cubic-Linien hat, man nur allezeit, gegen die lincke zu, drey Zahlen abschneiden darff, so daß man Linien, Zolle, Schuhe und Ruthen und zwar ein jedes besonders hat.

Nachdem dieser Grund deutlich geleyet worden, so wird es nicht schwer seyn, die Multiplication und Division durch Zehner zu verrichten, und hat man nur noch dieses wenige zu mercken:

I. Wann

1. Wann einfache Maasse mit einfachen multipliciret werden, so kommen Quadrat-Maasse heraus,
 2. Wann Quadrat - Maasse mit einfachen Maassen multipliciret werden, so kommen Cubic-Maasse heraus.
 3. Wann Cubic - Maasse durch Quadrat - Maasse, oder Quadrat - Maasse durch einfache dividiret werden, so kommen einfache Maasse heraus.
 4. Wann Cubic - Maasse durch einfache Maasse dividiret werden, so kommen Quadrat-Maasse heraus.
- Sonst können keine andere Sorten miteinander multipliciret oder dividiret werden:

Das IV. Capitel, Von den Brüchen.

Wann ich von einem ganzen (als von einem Thaler, Pfund, Ruthe,) welches in gewisse gleiche Theile getheilet ist, einen oder mehr solche Theile anmercken will, so nennet man dieses einen Bruch oder eine gebrochene Zahl und bemercket es also-

Ich schreibe die Zahl, welche anzeigt, in wie viel gleiche Theile das ganze eingetheilet worden und ziehe einen kleinen Strich darüber, darnach schreibe ich über diesen Strich die Anzahl der Theile, welche von allen Theilen des ganzen weggenommen worden. Deswegen wird die untere Zahl der Nenner, und die obere der Zehler genennet. Z. E.

Der Zehler zeigt an, wie viel Theile von dem in 4. gleiche Theile getheilten ganzen genommen worden.

Thaler $\frac{1}{4}$.

Der Nenner bestimmet die Theilung in 4. gleiche Theile.

Wann man dieses alles wohl begriffen hat, so wird die Rechnung der Brüche, welche gemeiniglich allen Anfängern einen Schrecken machet, keine Schwierigkeit mehr haben.

Diese

Diese Rechnung besteht gleichfalls in einer Addition, Subtraction, Multiplication und Division, zu welchen man eine kleine Vorbereitung nöthig hat.

Regeln dieser Vorbereitung.

1. Wann der Nenner eine Eintheilung des ganzen andeutet, welche in diesem Land in dem ordentlichen Handel nicht üblich ist, als wann ein Thaler in fünf Theile eingetheilt wäre, anstatt, daß man sich ordentlich nur der Eintheilung in 24. Theile oder Groschen bedienet; in 3. Theile oder 8. Groschen-Stücke; in 36. Stücke oder Marien-Groschen &c. so kan man diesen Bruch in dergleichen Sorten auf folgende Art verwandeln.

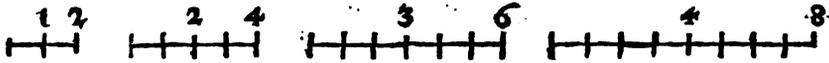
Multipliret die Zahl der ordentlichen Theilung durch den Zehler, und dividiret das, was heraus kommet, durch den Nenner, z. E. $\frac{1}{5}$ von einem Marien-Groschen, deren 36. einen Thaler ausmachen. Multipliret also 36. Marien-Groschen mit 3. welches der Zehler ist, so ist das productum davon 108. diese 108. dividiret durch 5. das ist, durch den Nenner, so ist der Quotient 21 $\frac{3}{5}$ Marien-Groschen.

So auch $\frac{1}{8}$ von einem Marien-Groschen in Pfenningen, deren 8. einen Marien-Groschen ausmachen. Multipliret 8. durch 3. als den Zehler und das Product 24. dividiret durch 5. als den Nenner, der Quotient ist $4\frac{4}{5}$ Pfenning.

2. Wann der Zehler dem Nenner gleich ist, so hält der Bruch alle Theile des ganzen in sich und machet also so viel aus, als 1. Wann aber der Zehler gröffer ist als der Nenner, so machet der Bruch mehr als 1. aus,

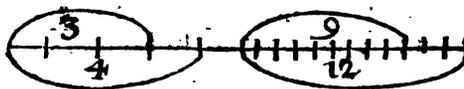
3. Wann sich der Zehler des einen Bruchs zu seinem Nenner eben so verhält, als der Zehler eines andern Bruchs zu seinem Nenner, so sind die Brüche von einerley Werth, oder gelten gleich viel, so daß $\frac{1}{2}$ so viel ist als $\frac{2}{4}$. als $\frac{3}{6}$. als $\frac{4}{8}$. &c. so

&c. so gut als sich 1. zu 2. verhält, wie 2. zu 4. wie 3. zu 6. wie 4. zu 8.



4. Wann man beedes den Nenner und Zehler eines Bruchs durch einerley Zahl multipliciret, so ist der Bruch, welcher heraus kommt, eben so groß, als der erste. Dieses folget aus demjenigen, so erst gefaget worden. Z. E.

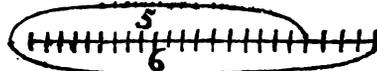
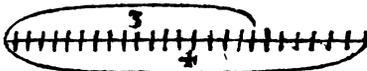
Multipliciret $\frac{3}{4}$ mit 3.) $\frac{9}{12}$



Daraus folget im Gegentheil.

5. Daß man einen Bruch in kleinere Zahlen verwandeln kan, ohne den Werth davon zu verringern, wann sich der Zehler und der Nenner durch eine Zahl, welches man ein gemeines Maas nennet, dividiren, oder durch einerley Zahl ausmessen lassen z. E. $\frac{12}{7}$ dividiret durch 7. machen $\frac{12}{7}$.

6. Man kan zwey ungleiche Brüche von einer ungleichen Benennung in zwey andere verwandeln, welche eine gleiche Benennung haben. Ohne daß dadurch dem Werth derselben etwas zu- oder abgehe, welches geschieht, wenn man durch den Nenner eines jeglichen Bruchs den Zehler des andern multipliciret, um die Zehler der eingerichteten Brüche zu haben, welche man über den Nenner schreiben muß, welcher durch die Multiplication der 2. ersten Nenner entstanden ist



7. Man kan auch 3. oder mehrere Brüche unter einerley Benennung bringen, ohne daß dieselben das geringste von ihrem Werth verlieren. Wann man nemlich zuvörderst alle Nenner, einen durch den andern, multipliciret und einen gemeinen Nenner daraus machet. Hernach dividiret man diesen durch den Nenner eines jeden Bruchs besonders und multipliciret das, was heraus kommt, durch den

den Zehler eben dieses Bruchs, so wird auch das Product den Zehler dieses Bruchs bey dem gemeinen Nenner verschaffen, Z E.

$$\frac{2}{3} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{2}{3}$$

$\frac{2}{3} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{2}{3}$
 dividiret divid. divid.
 24 (12 24 (8 24 (6
 durch 2 durch 3 durch 4
 multipliciret es mult. mult.
 mit $\frac{1}{2}$ mit $\frac{2}{3}$ mit $\frac{3}{4}$
 so kommt: $\frac{12}{12}$ so kommt $\frac{16}{12}$ so kommt $\frac{18}{12}$
 also habt ihr
 $\frac{12}{12} \quad \frac{16}{12} \quad \frac{18}{12}$

Die 4. Species in Brüchen.

I. Addition.

Bringet zu erst die Brüche nach n. 6. oder 7. unter einerley Benennung und sezet die Zehler zusamen in eine Summe, und sezet den Nenner darunter

$$\frac{12}{12} \quad \frac{16}{12} \quad \frac{18}{12} \quad \text{Summe} \quad \frac{46}{12} \quad \text{oder} \quad 1\frac{11}{12}$$

II. Subtraction.

Bey dieser Verrichtung muß man ebenfalls die Brüche unter einerley Benennung bringen nach der 6. oder 7. Regel, hernach ziehet man einen Zehler von dem andern ab und sezet den Rest über den gemeinen Nenner.

III. Multiplication.

Diese erfordert keine Reduction zu einer allgemeinen Benennung, und thut man sonst nichts, als daß man einen Zehler mit dem andern und einen Nenner mit dem andern multipliciret.

$$\frac{2}{3} \quad \text{mit} \quad \frac{2}{3} \quad \text{thut} \quad \frac{4}{9}$$

IV. Division.

Diese hat so wenig, als die vorhergehende, einer allgemeinen Benennung

nennung nöthig, und darff man nur den Bruch, durch welchen man dividiren soll, umkehren, so daß der Nenner, der ordentlich unten stehet, oben zu stehen komme, und hernach multipliciret ihr, wie oben gewiesen worden z. E.

$\frac{1}{2}$ durch $\frac{1}{3}$ findet sich $1\frac{1}{3}$ mahl, dann
 $\frac{1}{2}$ mit $\frac{1}{3}$ mult. thut $\frac{1}{6}$.

Dieses ist genug gesagt von der Brüche-Rechnung. Die Vortheile, welche man zu beobachten hat, (zumahl wann ganze Zahlen und Brüche unter einander vermischet sind,) können so deutlich nicht erkläret werden, daß man in der Practica nicht einer besondern Unterweisung vonnöthen haben sollte.

Das V. Capitel.

Von der Ausziehung einer Wurzel-Zahl.

WAnn man den Inhalt eines Quadrats in Zahlen hat, als z. E. in wie viel Quadrat-Ruthen ein vollkommen viereckigter Garten bestehe; oder wie viel Köpfe in einer Armee seyen, welche, wann sie in die Schlacht-Ordnung gestellet ist, so viel Glieder haben muß, als Soldaten in einem Glied sind: so muß man suchen, wie viel Ruthen, Schuhe &c. der gegebene Platz breit und lang ist, und aus wie viel Personen ein Glied zusammen gesetzt seyn soll &c. Um die Sache kurz zu fassen, so muß ich, wann mir eine Zahl gegeben worden, eine kleinere finden, welche mit sich selbst multipliciret eben die gegebene Zahl hervor bringet. Deswegen nennet man die gegebene Zahl die Quadrat-Zahl, und das was heraus kommet, ihre Seite oder Wurzel: Die Verrichtung aber selbst heißet

Die Ausziehung der Quadrat-Wurzel.

Hierbey hat man sich so zu verhalten:

1. Theilet man die gegebene Zahl von der rechten gegen die lincke zu in gewisse Classen, deren eine jegliche zwey Zahlen begreiff, wiewohl in der letzten (oder in der ersten von der lincken Seite her) man öfters nur eine hat,

2. Zichet man von der ersten Classe zur lincken, das nächst
 C 2 klei-

kleinere Quadrat ab, worzu im Anfang folgendes Latein dienen kan; die Wurzel aber des abgezogenen Quadrats setzet man hinten an, wie den Quotienten in der Division.

3. Schreibet man den Quotienten gedoppelt unter die lincke Zahl der folgenden Classe (und folgendes, wann es vonnöthen, auch unter die andern gegen die lincke zu) und bedienet sich dessen zum Divisore.

4. Schreibet man den neuen Quotienten dreymahl, einmahl hinten an den vorigen Quotienten, darnach neben den Divisorem, unter die in derselbigen Classe noch übrige Zahl und endlich einmahl darunter.

5. Dessen bedienet man sich die nächste obere Zahl zu multipliciren, und zieht das Product von der gegebenen Quadrat-Zahl ab.

6. Sind noch mehr Classen übrig, so wiederholet man die ganze Arbeit, aber nur allein nach der 3. ten Regel.

Um dem Gedächtnuß zu helffen, hat man alle diese Regeln in folgende (wiewohl in etwas gezwungene) Verse gebracht.

1. Scheidet zwey und zwey stets ab, das Quadrat, das sich gebühret,

Nehmet bey dem Ende weg, seine Wurzel aber führet
An des Quotienten Stelle. 2. Diesen setz verdoppelt an,

In der Reihe die da folget, daß man dividiren kan,

Zweymahl setz den Quotienten, erstlich an den rechten Ort,
Dann nächst dem Divisor an, das Productum subtrahirt.

3. Endlich führt in jeder Reihe den Proceß auch also fort.
So ist jeder Quotient das, was ihr desideriret.

Folgen-

Folgende Exempel werden das übrige klar und verständlich genug machen.

Einfaches Wurzel - Tafelcin.									
Wurzel	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quadrat	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Würffel	1	8	27	64	125	216	343	512	729

$$\begin{array}{r}
 3 \overline{) 279600} \quad (260 \\
 \underline{9 \ 66} \quad :: \\
 6 \\
 \underline{396} \quad :: \\
 720 \\
 \underline{\quad} \\
 000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8 \overline{) 512957} \\
 \underline{24 \ 97} \quad 18 \ 49 \quad (4957 \\
 16 \ 89 \quad :: \quad :: \\
 9 \quad :: \quad :: \\
 \underline{801} \quad :: \quad :: \\
 989 \quad :: \\
 5 \quad :: \\
 \underline{4925} \quad :: \\
 9907 \\
 7 \\
 \underline{\quad} \\
 69547
 \end{array}$$

Wenn der körperliche Inhalt eines Würfels bekannt ist und man seine Seite zu finden weiß, so heißt man es

Die Cubick - Wurzel ausziehen.

Wir wollen zum Exempel folgende Historie nehmen : Die alten Weltweisen hatten dem Apollo einen vollkommenen Würfel - mäßigen Altar verfertigt : Da nun eine Pest in demselben Land eingeschlichen war, baten sie diesen Gott ihnen ein Mittel um ihn zu befriedigen zu entdecken, damit er sie von diesem Ubel befreyen mögte. Der Apollo oder, wann man will, der Teufel, welcher in dessen Bild wohnere, wußte wohl, daß es nicht in seiner Macht stehe, die Pest zu vertreiben ; um aber seinen Credit bey diesem

blinden Volck zu erhalten, versprach er ihnen, sie davon zu befreien, wöfern sie seinen Altar verdoppeln würden, doch so, daß er allezeit die Gestalt eines Würfels behielte, indem er wohl wußte, daß es ihnen unmöglich wäre, damit zu recht zu kommen, und daß er auf diese Weise seines Versprechens los wäre. Gesetzt unterdessen der Altar hätte in die Höhe, Länge und Breite 24 Zolle gehabt, so findet man den körperlichen Inhalt davon also:

	24 multipliciret	
mit	24	
	96	
	48	
macht	576	und dieses wieder multipliciret
mit	24	
	2304	
	1152	

thut 13824 Cubick Zolle für den Körperlichen Inhalt des Altars, welcher verdoppelt steigen müßte auf 27648. Cubick-Zolle; unterdessen ist die Frage zu wissen, von was für einer Höhe, Länge und Breite er seyn sollte, damit er diesen Inhalt hätte, und dieses geschieht durch die Ausziehung der Cubick - Wurzel auf folgende Weise.

1. Theilet man die gegebene Zahl von der rechten gegen die lincke in gewisse Reihen, deren jede 3. Zahlen begreift. Wann die gegebene Zahl Ruthen, Schuhe oder Zolle begreift, und man nicht wohl versichert ist, daß es eine ganze Zahl ist (die sich nemlich völlig ausziehen läßt,) hänget man hinten eine oder zwey Reihen (0) an, so daß, wann die gegebene Zahl nichts als Ruthen in sich hält, man durch dieses Mittel noch Schuhe und Zolle bekommt, und wann sie nur Cubick - Schuhe in sich hält, ihr noch Zolle und Linien habet, und so fort.

2. Zieht man aus der letzten Reihe gegen die lincke durch Vermittelung des beygesetzten Täfeleins den kleinsten Cubum (oder Würffel) heraus und schreibet seine Wurzel hinten an die Stelle der Summe oder des Quotienten, und die Differenz (oder den Unterschied) des besagten Cubi und der Zahlen dieser letzten Reihe über eben dieselbige Zahlen. Diese Operation aber wird hernach nicht mehr

mehr wiederholet, sondern die andern folgenden, so oft es eine neue Reihe von Zahlen oder (o) giebt.

3. Multipliciret den gefundenen Quotienten durch 3. und durch eben denselben noch einmahl das dreyfache, setze dieses unter die nächste Ziffer zur lincken Hand der vorgegebenen Reihe und von dar weiter gegen die lincke Hand, wann mehr als eine Zahl ist und bedienet euch derselben zum dividiren; Man muß aber fast allezeit weniger nehmen, als man sonst bey der ordentlichen Division nehmen würde; endlich ziehet auch eine Linie unter den Divisorem.

4. Unter den Divisorem schreibet das was heraus kommt, wann es durch den neuen Quotienten multipliciret wird. Eine Zahl weiter hinten schreibet das Quadrat des neuen Quotienten, das mit dem dreyfachen des vorigen Quotienten multipliciret ist, darunter; noch eine Zahl weiter hinter setze den Cubum des neuen Quotienten.

5. Diese drey Zahlen addiret zusammen und ziehet ihre Summe von der Cubick-Zahl, welche darüber steht, ab. Sind noch mehr Reihen übrig, so dörfet ihr nur die 3. letzten Regeln so oft wiederholen. Bleibet etwas über, so ist es ein Zeichen, daß die gegebene Zahl keine vollkommene Cubick-Zahl ist, und daß man die Wurzel niemahl genau finden kan, wenn man auch durch Anhängung dreyer (o) etliche zehende theile, und durch Beyfügung noch dreyer andern (o) noch etliche hunderte Theile finden könnte.

Damit man diese Regeln besser behalten möge, habe ich folgende Verse verfertigt, weil mir weder des Autoris des fortificirten Turenne, noch des Europäischen Ingenieurs seine, nach meiner Art zu arbeiten, recht anstehen; wiewohl auch hier nichts zierliches zu hoffen.

Schneidet 3. und 3. stets ab, nehmt den Cubum der gebühret

Von dem Ende weg, die Wurzel setz als Quotienten an.

Dieses Quoti sein Quadrat, so durch 3. multipliciret,

Setz an des Divisors Stelle; doch merckt, daß man noch nicht kan

Dieses Quoti sein Product in denselben gleich wegziehen,

Sondern daß man sein Quadrat nächst vorher mit ihm verbindet,

Wann man sein dreyfachs Product in den ersten Quotum findt:

Dann muß man den Würffel auch, den der Quotus euch verlieden,

Weiter vor zu diesen zehlen und die Summa, die man kan,

Von den obern Zahlen nehmen, so ist diese Sach gethan.

I. Exem-

1. Exempel.

$\frac{27}{27} \frac{486}{486} |$
 $\frac{27}{27} \frac{9}{9} \text{ triplum quoti I.}$
 $\frac{27}{27} \text{ novus divisor.}$

Prod. nov. qu. in div. 135.
 Prod \square nov. quot. in quoti I triplum 325.
 Cubus novi quoti 125

$\frac{27}{27} \frac{875}{875}$
 $\frac{27}{27} \text{ tripl. quot. I. \& II.}$
 $\frac{27}{27} \text{ tertius div.}$

Prod quoti III. in div. 14700
 Prod \square quot III. in tripl. quoti I. & II. 1680
 II.
 Cubus quoti III. 64

27 486 864 (354

$\frac{9}{3} \text{ triplum quoti I.}$
 $\frac{9}{3} \text{ quotus I.}$

$\frac{27}{5} \text{ triplum quadrati}$
 $\frac{27}{5} \text{ novus quotus}$

$\frac{135}{5} \text{ productum novi quoti}$
 $\frac{135}{5} \text{ in divisorem novum}$

$\frac{5}{5} \text{ novus quotus}$

$\frac{25}{9} \text{ quadratum novi quoti}$
 $\frac{25}{9} \text{ quoti I. triplum}$

$\frac{225}{105} \text{ prod. quadr. novi quoti}$
 $\frac{225}{105} \text{ in triplum quoti I.}$

$\frac{105}{35} \text{ quoti I. \& II. triplum}$
 $\frac{105}{35} \text{ quotus I. \& II.}$

525

315

$\frac{3675}{4} \text{ tripl. quadr. quoti I. \& II.}$
 $\frac{3675}{4} \text{ quotus III.}$

$\frac{14700}{4} \text{ prod. quoti III. in di-}$
 $\frac{14700}{4} \text{ vis III.}$

$\frac{4}{4} \text{ quotus III.}$

16

$\frac{105}{630} \text{ tripl. quoti I. \& II.}$

630

105

$\frac{1680}{1680} \text{ prod. quadr. quoti III.}$
 $\frac{1680}{1680} \text{ in quotum I. \& II.}$

2. Exem.

2. Exempel von dem Cubischen Altar.

$$\begin{array}{r}
 22 \ 22 \ 6 \\
 27 \overline{) 648} \quad (30 \\
 \underline{27 \ 9} \\
 27 \\
 \hline
 27 \ 700 \\
 \underline{2} \\
 5400 \\
 \underline{3608} \\
 84368 \\
 \underline{273612} \\
 820836 \\
 \underline{8154} \\
 27 \\
 \hline
 82269167
 \end{array}$$

Dieses Exempel weist uns, daß man die Wurzel eines doppelten Cubi vergeblich suche, weil allezeit etwas übrig bleiben wird. Und dieses ist genug von der Ausziehung der Cubick-Wurzel.

Das VI. Capitel.

Von der Proportion (oder Verhältnuß ähnlicher Größen.)

Wir haben bisher die unterschiedlichen Arten die Zahlen zusammen zu setzen und von einander abzufondern gesehen, jetzt ist noch übrig zu betrachten, wie man die Zahlen miteinander vergleichen kan; Diese Vergleichung zweyer Zahlen wird genennet

Ratio, Relatio oder Verhältnuß.

MAn findet diese Verhältnuß zweyer Zahlen entweder durch die Subtraction, so daß das, was übrig bleibet, die *Differenz* (der *Unterschied*)

Unterschied), und in Ansehung der kleinern Zahl der *Abgang*, in Ansehung der größern aber der *Überschuß* genennet wird.

Man nennet diese Verhältnuß *Rationem Arithmetisam*, eine *Arithmetische Verhältnuß*, und diese hat weiter keiner Erklärung vonnöthen, ist auch nicht so gebräuchlich als die

Ratio Geometrica, (oder *Geometrische Verhältnuß*.)

Welche man findet, wenn man eine Zahl durch die andere dividiret. Die Zahl, welche heraus kommt, wird *Nomen Rationis*, der *Exponent* oder *Name der Verhältnuß* genennet, weil er der Verhältnuß den Namen giebt und zeigt, um wie viel eine Zahl größer ist, als die andere. Also, wann ich 6. durch 3. dividire, so giebt mir die Zahl, die heraus kommt, zu erkennen, daß man die Verhältnuß, welche zwischen 3. und 6. ist, eine doppelte Verhältnuß nennen muß, und sagt man, 6. und 3. seyen in *ratione dupla* (in einer doppelten Verhältnuß), weil 3. in 6. zweymahl enthalten sind. Weil aber diese höchst veränderlich, so ist diese Lehr von der *Geometrischen Proportion* durch die fremden und düstern Redens-Arten, die sich dabey befinden, etwas schwer worden. Ich will aber doch die Sache etwas leichter zu machen suchen.

Wann man eine Zahl durch die andere dividiret, so bleibt entweder nichts übrig, oder es bleibt eines oder wohl mehr übrig. Bleibet nichts übrig, so ist es ordentlich *Ratio multiplex* (eine *vielfache Verhältnuß*) aber vornehmlich nach dem *Nomen der Verhältnuß*,

2) 3—6 Heißt *ratio subdupla*, eine *halbtheilige Verhältnuß*, wann das kleine mit dem großen verglichen wird.

1) 6—3. *Ratio dupla*, eine *doppelte Verhältnuß*, wann das große mit dem kleinen verglichen wird.

Eben so ist es auch mit den andern unterschiedenen Verhältnüssen beschaffen, als *tripla*, *dreyfachen*, *subtripla*, *dreytheiligen*, *quadrupla*, *vielfachen*, *subquadrupla*, *viertheiligen*. Es liehet auch einem jeden frey diese Namen Teütlich zu übersetzen, wie *Beh* in seinem bevestigten *Turenne* und *Goldmann* in seiner vollkommenen Anweisung zur *Kunst* gethan. Die *Franzosen* aber werden besser thun, wann sie *Subalkazin* der *Lateinischen* Namen bedienen.

Erstlich giebt man durch das Wort *subdupla* die unterschiedliche Ver-

Verhältnuß zu erkennen, und darnach durch das Wort *sesqui*, daß noch ein Rest oder Uberschuß da ist, und endlich durch das Wort *tertias*, daß der kleinste *terminus* (das kleinste Glied) 3. der Nenner ist.

Also wenn man verlanget, ich solle *rationem subtriplam sesqui quintam* angeben, so erkenne ich erstlich durch das Wort *quinta*, daß das kleinste Glied 5. durch das Wort *sub*, daß die kleine Zahl oder das kleinere Glied zu erst gesetzt werden muß; durch das Wort *tripla*, daß ich 5. durch 3. multipliciren muß; und durch das Wort *sesqui*, daß ich noch 1. zu dem, was heraus kommt, hinzusetzen muß. Es kommt also dadurch heraus

eine Verhältnuß von 5. zu 16.

Wann mehr als 1. übrig bleibet, so heisset dieses *ratio submultiplex superpartiens*, eine theilige übertheilende Verhältnuß. Was hierbey vornehmlich in acht zu nehmen, wird dieses einige Exempel lehren können.

3 — 8. will sagen *ratio subdupla superbipartiens tertias*, so daß das Wort *tertias* mir das kleinste Glied zu erkennen giebt, das Wort *sub*, daß es das erste seyn muß, das Wort *dupla*, daß man es mit 2. multipliciren muß, und das Wort *superbipartiens*, daß ich noch 2. zu dem, was heraus gekommen, setzen muß.

Folgende Tabelle wird noch so viel Exempel geben, daß ihr euch derselben leicht werdet bedienen können, alle andere darüber zu machen.

Nota. Wir haben nur die Lateinischen Namen beybehalten, weil die Teutschen allzuweitläufftig umschrieben werden müßten, und doch kein größers Licht geben wird, als die Betrachtung der Verhältnüsse in der Zahl selbst giebt, zumahl wenn man die kleinere wärcklich in die grössere dividiret und also den Exponenten vor Augen siehet.

Verzeichnuß und Benennung der vornehmsten Verhältnüße.

1-2. 2-4. 3-6.	Ratio subdupla. Eine halbtheilige Verhältnüß.
3-1. 6-2. 9-3.	Ratio tripla. Eine dreyfache Verhältnüß.
1-4. 2-8. 3-12.	Ratio subquadrupla. Eine viertheilige Verhältnüß.
2-3.	Ratio subsesqui secunda s. subsesqui altera.
5-2.	Ratio dupla sesqui altera.
4-3.	Ratio sesqui tertia.
3-7.	Ratio subdupla sesqui tertia.
10-2.	Ratio tripla sesqui tertia.
4-5.	Ratio subsesqui quarta.
9-4.	Ratio dupla sesqui quarta.
5-16.	Ratio subtrippla sesqui quinta.
3-5.	Ratio sub-super bipartiens tertias.
8-3.	Ratio dupla super bipartiens tertias.
4-10.	Ratio subdupla superbipartiens quartas.
18-5.	Ratio tripla super tripartiens quintas.

Aber ich halte, es seye viel sicherer, alle Verhältnüße durch einen gemeinen Divisorem zu der kleinsten unterschiedenen Verhältnüß zu bringen und zu sagen, was noch übrig ist. Saget also, 18. sind zu 5. wie 3. zu 1. aber es bleiben 3. übrig. Wann man die *Rationes* oder *Verhältnüße* auf diese Weise verstehet, so wird nicht schwer zu begreifen seyn, was da seye die

Pro-

mit gutem Vortheil bey drey gegebenen Gliedern das vierte proportionirliche finden kan.

Diese ist entweder recta oder inversa (gerad zu oder umgekehrt.)

Die regula recta oder die Regel gerad zu ist, wenn man zu dreyen Zahlen die dritte finden soll, welche auch in der Ordnung die vierte proportional-Zahl ist. Wir haben bereits die Regel davon oben gefunden; nemlich, daß man das hintere Glied mit dem mittlern multipliciren, und das, was heraus gekommen, durch das erste dividiren müsse. Hier aber muß man mercken

1) Daß das erste und dritte Glied allezeit von einer Sorte oder Gattung seyn müsse, um dadurch zu machen, daß auch das vierte von eben der Gattung seyn möge, als das andere.

2) Bißweilen wird ein Glied durch mehrere Gattungen ausgedrucket, als Pfund, Loth, Thaler, Groschen: Hier muß man also zuvörderst alle Gattungen in die kleinste verwandeln, damit nicht mehr als drey Glieder bleiben.

<p>16 Loth kosten</p> <p>8: 14</p> <p>durch</p> <p>32 Loth</p> <hr/> <p>256</p> <p>14 dazu addirt</p> <hr/> <p>270 Loth</p>	<p>Th. Gr. Sc. wie kommen Cl. 16</p> <p>10: 16: 8</p> <p>durch</p> <p>34 Groschen</p> <hr/> <p>240 Groschen</p> <p>16 addirt</p> <hr/> <p>256</p> <p>durch</p> <p>12 Pfennige</p> <hr/> <p>3072 Pfennige</p> <p>8 addirt</p> <hr/> <p>3080</p>	<p>2: 48</p> <p>durch</p> <p>110 Pfund</p> <hr/> <p>220 Pfund</p> <p>48 addirt</p> <hr/> <p>268</p> <p>durch</p> <p>32 Loth</p> <hr/> <p>8576</p> <p>804</p> <hr/> <p>8776 Loth</p>
---	--	---

kosten

wie kommen

Dis

Die Frage wird demnach also vorgetragen				
Loth	kosten	Pf.	wie kommen	Loth
270	—	3080	— —	8576
				3080
				686080
				257280
				26414080

2 22
 27648
 812865
 26414080 (97829 Pfennige.)
 2777770
 2222

2(1
 1 39
 816(5 (293(6
 97829 (8192 Grl. (339. Thl. 16. Grl. 5. Pf.
 12222 (2777
 111 24

3. Gibt es Brüche in einem oder mehrern Gliedern, so kan man die Brüche unter einen gemeinen Werth bringen, nach der 1. Regel des IV. Capitels, wo man alle Glieder in Brüche verwandeln muß, das ist, wann sich Ganze und Brüche beysammen befinden, so muß man aus dem ganzen einen Bruch von eben dieser Benennung machen; wo aber blos ganze sind, muß man 1. an die Stelle des Nenners untersetzen, also:

40:15 Thl. 15
 — 8 — 12
 Dieses stellt sich also vor.

Darnach kehret man den ersten Bruch um, und verrichtet die Regel de Tri durch die Zähler, um auch den von dem vierten Bruch zu finden, folglich verrichtet man sie auch durch die Nenner, damit man den Nenner des vierten Bruchs finden möge, das ist, man muß zu vörderst das andere Glied durch das dritte multi-

ultipliciren, und das, was heraus kommt, noch einmahl durch das erste.

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 77 \\ 8 \\ \hline 616 \\ 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \text{ mult. durch} \\ 3 \text{ mult. durch} \end{array} \quad \begin{array}{r} 616 \\ 6 \end{array} \quad \text{thut} \quad \begin{array}{r} 3080 \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 191 \\ 2222 \\ 3080 \text{ (171 } \frac{2}{11} \text{ Thaler.} \\ 1888 \\ 11 \end{array}$$

So findet man auch daß 12 $\frac{1}{2}$ Pfund kosten 171. Thl. 2. Grl. 8. Pf.

Regula de Tri inversa (oder umgekehrte Regel de Tri.)

Hier suchet man gleichermassen zu dreyen gegebenen Zahlen die vierte, aber mit diesem Unterschied, daß die andere Zahl (oder das andere Glied) um so viel größer seyn muß als das vierte, um so viel kleiner das erste ist als das dritte; und daß das andere, wann es umgewandt wird, um so viel kleiner seyn muß, als das erste an Größe das dritte übertrifft.

Hier wird das erste Glied mit dem mittlern multipliciret und das Product durch das dritte dividiret, Als z. E.

Menschen machen	in	Tagen	in wie viel Zeit
einen Graben		6	machen ihn Menschen
40	_____	6	_____ 64
6			
240			

$$\begin{array}{r} 4 \\ 68 \\ 240 \text{ (} 3 \frac{1}{11} \text{ den Bruch in Stunden} \\ 64 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48 \\ 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 876 \text{ (} 9 \text{ Stunden} \\ 64 \end{array} \quad \begin{array}{r} 96 \\ 48 \\ \hline 176 \end{array}$$

B

Die

Die Ursach, warum, man sich hier dieser umgekehrten Regel de Tri bedient, ist leicht zu ersehen. Weil nemlich das erste Glied kleiner war als das dritte, es mußte aber nothwendig die vierte Zahl kleiner seyn, als die andere, indem ein Graben, welchen 40. Menschen in einer Zeit von 6. Tagen machen können, unumgänglich in einer wenigern Zeit durch 64. Menschen gemachet werden muß.

Es ereignen sich oft bey diesen zweyen Regeln de Tri Exempel, wo man nebst der Haupt Sache noch gewisse Umstände bemercket, daraus fast eine neue Regel de Tri entstehet, welche Composita oder duplex (die zusammen gesetzte oder doppelte) genennet wird.

Regula de Tri composita, Regula de quinque seu duplex.

WEil die Glieder doppelt sind, oder weil man ordentlich 5. Glieder hat, und bißweilen gar 7. Z. E.

Für 2500. Köpfe habe ich in einem Jahr und 6. Wochen um 36000. Thaler Provision (oder Lebens - Mittel) haben müssen, wie viel müste ich haben, damit ich 4800. Mann 3. Jahr lang unterhalten könnte. Hier finden sich 5. Glieder, welche also geordnet werden

Menschen	Jahr	Wochen	Thl.	Menschen	Jahr
2500	—	1	6	—	36000
		52			4800
		6			3
		58 Wochen			
					52
					156 Wochen

Da sich unter diesen Gliedern eines findet, welches in mehreren Sorten bestehet, so muß man zuvor die Jahre in Wochen verwandeln, damit sich die fünf Glieder deutlich darstellen. Man hat wohl kürzere Wege das Exempel selbst zu machen; ich finde aber diesen zur Unterweisung bequemer. Ich löse dieses Exempel in andere schlechte nach der ordentlichen Regel de Tri auf; biß ich der vorgelegten Frage ein ganzliches Genügen leiste.

Ich sage demnach erstlich: 2500. Menschen verzehren 36000. Thaler nemlich in 58. Wochen, darum ich mich aber gegenwärtig nicht bekümmere, wie viel werden in eben dieser Zeit 4800. Menschen verzehren? ohne Zweifel werden sie mehr verzehren. Deswegen bediene ich mich der ordentlichen Regel de Tri, vermittelst deren ich 69120. Thaler finde, Alsbald schliesse ich weiter: Wann diese

diese 4800. Menschen in einer Zeit von 58. Wochen 69120. Thaler verzehren, wie viel werden sie in 3. Jahren d. i. in 156. Wochen vonnöthen haben? welches nothwendig auf eine noch grössere Summe steigen wird. Ich finde also durch die ordentliche Regel de Tri 185908. Thl. 23. Grt. 2. Pf.

Gleicher gestalt wann man mit 12. Canonen - Stücken von dem ersten Rang in 5. Stunden 51840. Pfund Pulver verschiesset, wie viel wird man mit 30. Stücken von 18. Pfündigen Kugeln in 12. Stunden verschiesßen? Das Exempel stellet sich also vor:

Stücke	12	à	48	—	10	—	51840.	—	30	à	18	—	24
--------	----	---	----	---	----	---	--------	---	----	---	----	---	----

Saget erstlich 12. Stücke von 48. fl schießen in 10. Stunden 51840. fl , wie viel werden 30. Stücke von eben diesem Caliber, auch in 10. Stunden schießen. Um das Exempel nach der ordentlichen Regel de Tri aufzulösen, muß man es in diese Ordnung stellen:

Stücke	12	—	51840	—	30
			facit		
			129600.		fl .

Gesetz also, daß 30. Stücke von 48. fl . in 10. Stunden 129600. Pfund verzehren, wie viel werden wohl 30. Stücke von 18. fl . verschiesßen? ohne Zweifel weniger. Man muß sich demnach der ordentlichen Regel de Tri bedienen und das Exempel also einrichten:

Pfündige Stücke	48	—	129600	—	18.
			facit		
			48600.		fl .

Schliesset endlich: Ich verzehre in 10. Stunden mit 18. Pfündigen Stücken 48600. fl . wie viel werde ich mit eben denselbigen in 24. Stunden verzehren? so werdet ihr durch die ordentliche Regel de Tri 116640. fl . finden.

Also: 5. Bauern machen einen Graben, welcher 3. Ruthen lang, 1. Ruthe breit und 4. Schuh tief ist, in 9. Stunden; wie viel Zeit werden 120. Bauern vonnöthen haben, einen Graben zu machen, der 648. Ruthen lang, 4. Ruthen breit und 12. Schuh tief ist.

1. Multipliciret durch einander die Länge, Breite und Tiefe der 2. Gräben

10 Schuh breit	6480 Schuh lang
30 Schuh lang	40 Schuh breit
300 Quadrat-Schuhe	259200 Quadrat-Schuh
4 Schuh tief	12 Schuh tief
1200 Cubick-Schuhe	518400
	2592
	3110400 Cubick-Schuhe

2. Saget hernach : 5 Bauern machen ihren Graben in 9. Stunden oder 540. Minuten, wie lang werden 120. Mann daran arbeiten müssen ? so findet ihr nach der umgekehrten Regel de Tri 22. Minuten und $\frac{1}{3}$ d. i. 30. Secunden, welche zusammen 1350. Secunden sind ; und fahret fort

Cubick-Schuh	Secunden	Cubick-Schuh
Ein Graben von 1200	1350	3110400.

So werdet ihr nach der ordentlichen Regel de Tri 13. Wochen und 3. Tage finden, den Tag zu 12. Stunden und die Woche zu 6. Tagen gerechnet.

Das VIII. Capitel.

Von den Progressionen.

Eine Progression ist eine lange Reihe Zahlen, die entweder arithmetisch oder geometrisch proportionirt sind.

- Arithmetisch { 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
- Geometrisch { 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25.
- Geometrisch { 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128. von doppelter Benennung.
- Geometrisch { 2. 6. 18. 54. 162. 486. 1458. von dreyfacher Benennung.

1. Regel. In den Arithmetischen Progressionen multipliciret man die Summe des ersten und letzten Glieds durch die halbe Zahl der Glieder, oder die Helffte der andern Summe durch diese ganz, oder beide ganz miteinander, doch mit dem Beding, daß das, was heraus kommet, mit zweyen dividiret werde : so habet ihr die Summe aller Glieder.

2. Regel. In den Geometrischen Progressionen dividiret man den Unterschied des ersten und letzten Glieds durch die Zahl der Benennung,

nennung, nachdem man ihn vorher um eines verringert. Das was heraus kommt, giebt die Summe aller Glieder, ausgenommen das letzte, welches man nur dazu addiren darff; so habet ihr die Summe aller Glieder.

NB. Diese 2. Regeln gehen zu erkennen, daß man in allen Progressionen nur das erste und letzte Glied nebst der Zahl der Glieder, in Ansehung der Arithmetischen, und die Zahl der Benennung in Ansehung der Geometrischen Progression vonnöthen hat. Da es aber bißweilen gar zu lange Exempel giebt, wenn man sie schreiben und durch alle Glieder ausrechnen sollte: so ist es gut zu versuchen, wie man das letzte Glied finden möge, ohne daß man die andern suche; und dieses geschieht so, wie ihr in den folgenden Exempeln alsobald sehen werdet.

3. Regel. In den Arithmetischen Progressionen multipliciret man den gegebenen Unterschied durch die Zahl der Glieder, wenn man vorher eines von ihnen abgezogen hat. Setzet ihr das, was heraus kommet zu dem ersten Glied, so ist das letzte gefunden.

4. Regel. In den Geometrischen Progressionen muß man vor allen Dingen etliche Glieder finden, und ihre einfachen Zahlen in ihrer Arithmetischen Ordnung darüber setzen und mit (o) anfangen,

0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	4	8	16	32	64	128	256

Wenn ich derohalben oben 8. und 7. zusammen addire, so machet dieses 15. wenn ich aber die Zahlen, welche unter ihnen stehen, multiplicire und durch das erste Glied dividire, so kommet das 16de Glied heraus, welches ich auch unter die gefundene Zahl 15. setze. Wollet ihr auch das 24ste Glied haben, so saget: 15. und 8. sind 23. multipliciret ihr also die Zahlen, welche unter 8. und 15. stehen, und dividiret dieses durch das erste Glied, so habt ihr das 24ste Glied. Die obern Zahlen werden Exponenten oder Logarithmi genennet.

Exempel von der ersten Regel.

1. Ist die Frage zu wissen, wie viel die Uhr schlage von 1. Uhr nach Mittag, diese mit eingeschlossen, biß um Mitternacht, diese auch mit eingeschlossen.

• E 3

Summe

Summe der ersten und letzten Zahl	13
Die Helffte der Zahl der Glieder	6
Die gesuchte Summe	78
2. SCHWENTER giebt in seinen Physicalischen und Mathematicischen Ergözlichkeiten in dem 1. Theil in der 70. Anmerckung ein Exempel von einem Hundert Eyer, welche besonders eines nach dem andern aufgehoben und in einen Korb zusammen getragen werden sollen; es muß aber das erste 2. Schritte von dem Korb entfernt seyn, das andere 4. und also immer eines 2. Schritte weiter als das andere; auf diese Weise muß derjenige, welcher sie zusammen liest, für das erste Ey 4. Schritte, für das andere 8. für das dritte 12. thun. Also ist das erste Glied der Progression 4. das letzte 400.	
Summe der äußersten Glieder	404
Helffte der Summe der Glieder	50
Summe aller Schritte des Auflesers	20200

Exempel der 2. Regel.

EIn Pferd wird verkaufft nach seinen 32. eisernen Nägeln, mit dem Beding, daß man für den ersten 1. Pfen. für den andern 2. für den dritten 4. und so fort allezeit doppelt bezahle. Fraget sich, wie theuer wird das Pferd kommen? Das letzte Glied wird seyn 214483678. davon ziehe ich also das erste ab, und dividire den Rest, welcher um 1. verringert worden, durch die Zahl der Benennung. So werden die andern Glieder zusammen machen

214783648

Pfennige.

und also der ganze Preiß 4294967295

Exempel der 3. Regel.

Wenn die Benennung vierfach ist und es sind hundert Glieder, so multipliciret

durch $\frac{99}{4}$

Diese sind 396, setzt darzu das erste Glied 4. so ist das letzte 400.

Exem-

Exempel der 4. Regel.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	4	8	16	32	64	128	256
1. Suchet man das 15. Glied, davon der Logarithmus 14. ist.								
		Log. 7.			128			
		addirt Log. 7.		multipl. 128				
		14		16384				
2. Suchet man das 29. Glied, davon der Logarithmus 28. ist.								
		Log. 14		16384				
		addirt Log. 14		multipl. 16384				
		28		268435456				
3. Suchet man das 32. Glied, davon der Logarithmus 31. ist.								
		Log. 28		268435456				
		addirt Log. 3		multipl. 8				
		31		2147483648				
Das letzte Glied								

Das IX. Capitel.

Von den Logarithmis.

Die Logarithmi sind nichts anders, als Zahlen, welche in arithmetischer Proportion auf einander folgen, und anstatt der gemeinen Zahlen gesetzt werden, die eine geometrische Proportion haben, wie wir in dem vorhergehenden Capitel gesehen.

Nach dem NEPER, als dem Erfinder dieser bequemen Rechnung, haben andere Mathematici anstatt der Zahlen 1. 10. 100. welche eine zehnfache Verhältnuß haben, die Logarithmos gesetzt, für das erste Glied 0. 0000000, für das 4te 3. 0000000. &c. Nach diesem aber haben sie auch mit unglaublicher Mühe in der steten Proportion die Logarithmos von denjenigen Zahlen gefunden, welche zwischen 1. 10. und 100. sind; aber davon achte ich nicht für dienlich hier zu reden. Daher haben die Logarithmischen Tabellen ihren Ursprung genommen. Es giebt deren 2. Gattungen, die erstere ist gemacht für die gemeinen Zahlen von 1. bis auf 10000. oder

oder 100000 ; Die andere gehöret für die Winckel. Ich will hier ihren Nutzen alfo bald mit wenig Worten zeigen,

Von den Logarithmischen Tabellen.

1. Wenn man multipliciren will, fo addiret man die Logarithmos der Zahlen, und, wenn man die Summe ihrer Addition in den Tabellen fuchet, fo findet man an dem Rand, oder oben und an dem Rande zugleich, was heraus kommen foll.

2. Wenn man dividiren will, fo subtrahiret man die Logarithmos, und wenn man den Rest in den Tabellen fuchet, fo findet man dabey den gefuchten Quotienten.

Log. von 9785	39905608	} addiret
Log. von 6962	38427340	
Summa der Logarithm.		78332948
Log. von 7852	38949803	} subtrahiret

Der Rest von 8676 | 39383145. ist der Logarithmus fo dadurch verschaffet worden.

3. Daraus wird man leicht urtheilen, wie man in der Regel de Tri wird arbeiten müssen.

4. Will man aus einer Zahl die Quadrat. Wurzel ausziehen, fo darff man nur ihren Logarithmum durch 2. dividiren und die Zahl fuchen, welche dieser Helffte angehöret, und diese ist die gefuchte Wurzel.

Logarith. von 9801	39912704
Die Helffte davon	19956352

gibt die Wurzel 99.

5. Will man Cubick - Wurzeln ausziehen, fo dividiret man den Logarithmum der gegebenen Zahl durch 3. Der Logarithmus, der daher entspringet, wird auch die gefuchte Cubick - Wurzel verschaffen.

Logarithmus von 9261	39666579
Sein dritter Theil	13222193

gibt die gefuchte Cubick - Wurzel 21.

Ende der Arithmetick.

Welche ein fleißiger Schüler in zwey Monaten lernen kan.

II. Theil.

II. Theil.

Von der Praxi Geometrica

Die Praxis Geometrica (die Ausübung der Meß-Kunst) ist eine Kunst vermittelst gewieser und unfehlbarer Erfindungen alle Gröffen, die sich nur ereignen können, zu messen. In einer jeden Gröffe ereignen sich drey Gattungen der Ausmessung, nemlich die Länge, die Breite und die Höhe oder Tieffe. In dem Messen aber hat man bißweilen nur auf die eine, bißweilen auf zwey, bißweilen auf alle drey acht zu geben. Man kan auch ein jegliches Ding auf dreyerley Art messen: Dann man will entweder nur Linien messen, wenn man nemlich schlechter dinge die Länge oder die Höhe, und sonst nichts anders zu wissen begehret; und dieses geschieht, wenn man eben diese Linien mit andern kürzern Längen oder Linien vergleicht, welche schon bekannt sind, als mit Ruthen, Schuhen, Zollen &c. und darnach untersucht, wie viel der letztern auf die erstern gehen.

Oder man ist begierig die Gröffen der Flächen oder Plätze (welche man Lateinisch Superficiis heisst) zu wissen, welche man erfahren kan, wenn man untersucht, wie viel quadrat- (oder gevierte) Plätze von der Breite und Länge einer Ruthe, Schuhs, Zolls &c. dieselben enthalten. Dieses nennet man mit geometrischen Worten (oder Redens - Arten) Quadrat - Ruthen, Quadrat - Schuhe &c.

Oder endlich verlangt man den gänzlichen Inhalt eines festen (oder dichten) Körpers zu erfahren. Hierinnen erreicht man seinen Zweck, wenn man untersucht, in wie viel Würffel von der Höhe, Länge und Breite einer Ruthe oder eines Schuhs &c. sich der Körper eintheilen lässt.

Dieses macht unsere Eintheilung der Meß - Kunst in 3. Theile, deren I. *Altimetrie* (Höhen - Messung) heisst, und alle Arten der Längen, Breiten oder Höhen messen lehret. Der II. heisst *Planimetrie* (Flächen - Messung) welcher den Inhalt aller Plätze oder Flächen, die zu finden sind, zu erkennen giebet. Der III. heisst *Stereometrie* (Körper - Messung) worinnen man zeigt, wie man die Solidität oder

den körperlichen Inhalt aller festen (oder dichten) Dinge finden soll.

Der I. Theil wird kurz abgehandelt werden und zwar nur in so weit, als er zur Fortification dienet in dem I. und VI. Capitel. Der II. in dem II. IV. und VII. Der III. in dem III. VIII. und IX. In dem V. Capitel wird man noch etliche Problemata (oder Aufgaben) anhängen, die zum I. und II. Theil gehören, welche im Fall der Noth ein Anfänger entbehren kan, der sich mit einer geringen Erkänntnuß der Fortification begnüget, oder der die Fortification, wie man sagt, Cavallier-mässig treiben will; und für diese ist dieses Buch hauptsächlich geschrieben: Dann diejenige, welche eine vollkommene Erkänntnuß davon haben wollen, müssen es ganz andertst angreifen; Damit sie aber darinnen glücklich fortkommen mögen, haben sie einen Lehr-Meister vonnöthen, der ihnen alles haarklein weise und alle Kleinigkeiten erkläre, welches derjenige, der sie unterweist, leicht und mit vielen Nutzen zeigen kan.

Da wir von den Ruthen, Schuhen und Zollen bishero nur kürzlich geredet haben, so ist es dienlich hier ein wenig weitläufftiger davon zu handeln. Ordentlich ist das erste Maas das mit den Schuhen, welches seinen Ursprung daher bekommen, weil die ersten Menschen die Längen mit ihren Füssen massen. Ein Schuh will also eigentlich eine solche Länge sagen, welche bey nahe mit der Länge eines ausgewachsenen Manns-Fusses überein kommet. Daber kommt es, daß die Länge eines Schuhs in der Welt so sehr unterschieden ist und fast ein jedes Land seinen eigenen Schuh hat. Um eine genauere Abtheilung zu bekommen, hat man den Schuh in 12. Theile eingetheilet, weil man wahrgenommen, daß 12. Breiten eines Daumens bey nahe die Länge eines Schuhs haben, und diese Theile werden Zolle genennet. Damit man grosse Linien desto hurtiger messen möge, hat man etliche Schuhe an eine Stange angefüget und sich derselben darnach bedienet, diese Stange (oder Meß-Ruthe) zu messen. Wann sie 6. Schuhe in die Länge hat, heisset man sie eine Klafter, deren sich die Franzosen sowohl zum Feld-messen, als auch in der Bürgerlichen- und Kriegs-Baukunst bedienen. In vielen Orten hat man 12. an andern 15. wieder an andern 16. Schuhe auf eine Stange gerechnet und es eine Ruthe genennet. In Teutschland und in Holland machet man die Ruthe 12. Schuhe lang, und dieser bedienen sich die Werckleute in Holland und

und an dem Ufer des Rheins, welches man die Rheinländische Ruthe nennet, die Teutschen und Holländischen Ingenieurs bedienen sich auch derselben zur Fortification.

Da aber alle diese unterschiedene Maasse den Geometris zu viel Schwierigkeit verursachen, siehe, so haben sie eine Methode (Art) fast durchgängig für bequem befunden, wodurch sie, wann sie ihr folgen, jenen vorbeugen können.

Wann sie in einem Land etwas zu messen haben, so lassen sie sich die Ruthe, welche daselbst üblich ist, geben, theilen sie in 10. Theile und geben einem dieser Theile den Namen eines Geometrischen Schuhs, welchen sie wiederum in 12. Theile eintheilen, die sie Geometrische Zolle nennem. Unterdeffen kommen sie so wohl damit fort, als wann sie sich der ordentlichen Schuhe und Zolle bedienet hätten. Dann was die Ruthen betrifft, so kommet einerley heraus, den Rest der Schuhe und Zolle kan man weglassen, oder nach der Regel de Tri leicht verwandeln.

Wann man auf dem Papier eine gewisse Gröffe nach Belieben annimmt, welche eine Ruthe, einen Schuh oder einen Zoll bedeuten soll, so nennem es die Geometrie eine Scalas (oder einen Maas - Stab.). Und so viel mag zur Vorbereitung genug seyn.

Das I. Capitel.

Wie man die Linien auf dem Papier ziehen und messen soll. Erklärungen der Wörter (und Redens - Arten.)

Der *Punct* ist der Anfang der Gröffen, ihn aber muß man sich ohne einige Gröffe vorstellen.

Die *Linie* ist eine Gröffe, bey welcher man die bloße Länge betrachtet.

Die *gerade Linie* ist die kürzeste zwischen 2. Punkten, an statt daß man eine Linie, die sich von der geraden entfernt und wieder auf sich selbst zugehet, eine *krumme Linie* nennet. Ein Anfänger muß sich bey Zeiten angewöhnen eine *Quer - Linie* von einer krummen

F 2

Linie

Linie zu unterscheiden, dann eine gerade Linie kan auch eine Quer-Linie seyn,

Parallel - Linien (oder *gleichlauffende Linien*) sind zwey oder mehr Linien , welche durchgängig gleich weit von einander entfernct sind.

Die Perpendicular - Linie (oder *senckrechte Linie*) ist diejenige, welche auf einer andern gerad aufstehet, so daß sie sich weder gegen die eine noch die andere Seite zu neiget.

Die Bleyrechte Linie ist diejenige, welche in Ansehung des Erdbodens perpendicular ist.

Die Horizontal - oder Wasserrechte Linie ist diejenige, welche durchaus gleich weit von der Erde entfernct ist. Man heisset sie auch schlechtbin *Wasser - Paß* oder *Wasser - Waag*.

Wann eine Linie durch einen Punct gleichsam bevestiget wird und offen stehet (als wie die zwey Füsse eines Circkels) so wird diese Oeffnung ein *Winckel* genennet, und je grösser diese Oeffnung ist, desto grösser ist auch der Winckel, die Linien mögen auch so kurz seyn, als sie immer wollen.

Ein *rechter Winckel* (*Angulus rectus*) wird gemacht, wann eine von 2. Linien perpendicular ist. Wann die Oeffnung nicht so weit gehet, heisset es allezeit ein *spiziger Winckel* (*Angulus acutus*); aber wann die Oeffnung grösser ist, als die von einem rechten Winckel; so heisset er ein *stumpfer Winckel* (*Angulus obtusus*), und wird er allezeit so genennet, biß auf den Fall, wann die Linie so weit geöffnet ist, daß sie mit der andern eine gerade Linie machet.

„Nota. Damit man die Winckel nach ihrer Gröffe genau unterscheiden möge, so sind alle Mathematici einig worden um den „Punct des Winckels, als um das Centrum (den Mittel - Punct) „einen Circul zu ziehen und in 360. Theile einzutheilen, deren „jeglicher ein *Grad* genennet wird. Und die Grade, welche sich „zwischen diesem Winckel finden, bestimmen auch seine Gröffe, „welches sich aber bequemer mündlich lehren läffet. Der rechte „Winckel ist also derjenige, welcher eben 90. Grade hat.

Proble-

Problemata (oder Aufgaben.)

I. Aufgabe.

Siehe die I. Tabelle. *Auf eine gegebene Linie (A. B.) eine andere (C. D.) zu ziehen, die mit ihr parallel und in einer gegebenen Weite von ihr entfernt seye.*

Nehmet mit dem Circkel die gegebene Weite, setzet ihn nach Belieben an zwey Orten auf die gegebene Linie (in E. und F.) und machet 2. Bögen. Zichet darnach die Linie (C. D.) welche die 2. Bögen berühre; doch so, daß ihr sie nicht durchschneidet, so habt ihr eure Parallel - Linie.

II. Aufgabe.

Durch den außer der Linie (M. N.) gegebenen Punkt (O) eine parallel - Linie zu ziehen.

Sezet die eine Spitze des Circkels auf den gegebenen Punkt (O) und machet den Circkel so weit auf, biß die andere Spitze die gegebene Linie berühre; machet aus (Q) einen Bogen in die Höhe (R) und zichet durch den gegebenen Punkt eine gerade Linie so, daß sie den besagten Bogen (R) nur berühre.

III. Aufgabe.

Aus dem gegebenen Punkt (C.) eine Perpendicular - Linie auf die Linie (AB.) aufzurichten.

Sezet den einen Fuß des Circkels dem auf der Linie gegebenen Punkt quer - über, wo es euch beliebig ist (in D.) und zichet mit eben dieser Weite einen grossen Bogen, der die gegebene Linie in dem gegebenen Punkt (C.) und noch einmahl in einem andern Punkt (E.) durchschneide. Aus diesem letzten Durchschnitte (E.) zichet durch den Punkt (D.) woraus der Bogen gemacht worden, eine gerade Linie, welche den Bogen in einem dritten Ort (F) durchschneide. Zichet durch dielen Durchschnitte eine gerade Linie (FC.) auf den gegebenen Punkt. Dieses wird die verlangte Perpendicular - Linie seyn,

IV. Aufgabe.

Die gegebene Linie (Hl.) in zwey gleiche Theile zu theilen.

Setzet den Circkel auf das eine End der Linie (H), eröffnet ihn ein wenig über die Helffte der Linie und ziehet einen Bogen ungefehr über die Mitte der Linie; mit eben dieser Eröffnung machet aus dem andern End der Linie (L) einen Bogen, welcher den erstern in (L.) durchschneide; Darnach machet den Circkel weiter zu oder auf, und ziehet mit dieser Eröffnung nochmahl aus den beeden Enden der Linie die Bögen, die einander oben, oder auch unten (in K.) wie ihr wollet, durchschneiden. Ziehet durch die zwey Durchschnitte eine gerade Linie, diese wird die gegebene Linie (in M.) in zwey gleiche Theile theilen.

NB. „Um die Gröffe des Buchs zu vermeiden, werde ich die „folgenden Aufgaben ein wenig abkürzen. Ein guter Lehrmeister „wird sie wohl zu erweitern wissen, wann es nöthig ist,

V. Aufgabe.

Aus dem aussser der Linie (A B.) gegebenen Punkt (C.) eine Perpendicular - Linie auf besagte Linie (A B.) fallen zu lassen.

I. Art.

Aus (C.) ziehet die schräge Linie (C. E.) nach Belieben, theilet dieselbe (in D.) in 2. gleiche Theile und machet den Bogen (E C F.) und ziehet die Linie (F C.) welches eure Perpendicular - Linie seyn wird.

2. Art.

Setzet den einen Fuß des Circkels auf den gegebenen Punkt (c) eröffnet den andern biß auf die Linie in (d.) und ziehet aus diesem Punkt mit einerley Eröffnung unten einem Bogen (g.) Hernach eröffnet den Circkel weiter aus (c) auf einen andern Punkt der gegebenen Linie (e.) Durchschneidet mit eben dieser Eröffnung den Bogen (g) und ziehet aus (c.) eine gerade Linie gegen (g.) biß in (f.) so habet ihr eure Perpendicular - Linie.

VI. Auf-

VI. Aufgabe.

Eine gegebene Linie (RS.) in so viel gleiche Theile zu theilen als beliebig ist.

Traget auf eine andere Linie (TV.) so viel Theile, als man von euch verlangt hat, in einer solchen Weite, als euch gefället. Nehmet alle Theile von (T.) biß in (V.) zusammen und ziehet aus (T.) und (V.) Bögen, die einander in (X.) durchschneiden. Von daraus ziehet Linien durch alle Punkte der Theile. Traget die gegebene Linie aus (X.) in (R.) und (S.) auf die Linien (XT.) und (XV.) und ziehet (RS.) welche der gegebenen Linie gleich seyn wird: so wird sie in so viel gleiche Theile getheilet seyn, als man von euch verlangt hat.

VII. Aufgabe.

Eine gegebene Linie (XB.) in mehrere ungleiche Theile nach eben der Proportion zu theilen, als eine andere gegebene Linie (AB.) getheilet ist.

Ziehet auf die erste Linie (XB.) mit der Weite der andern gegebenen Linie (AB.) Bögen, die einander in (A.) durchschneiden. Wollt ihr eine Linie haben, die in Ansehung der Linie (XB.) eben die Verhältnuß habe, welche (CD.) in Ansehung der Linie (AB.) hat: so müßet ihr (CD.) aus (A.) sowohl auf die Linie (AX.) als auch auf (AB.) tragen, nemlich in c. und c. und die Linie ec. ziehen. Diese Linie wird der verlangte Theil der Linie (XB.) seyn. Auf eben diese Weise verfähret man, wenn man die andern Theile finden will.

NB. „Bey diesen sowohl als den folgenden Aufgaben wird es „nöthig seyn, daß der Lehrmeister dem Schüler die Application „derselben in den Abrissen der Fortification, und in andern Fällen, „verständlich mache, weil sich dieses hier wegen der Kürze des „Wercks nicht thun läßet,

VIII. Aufgabe.

Siehe die II. Tabelle. *Die Linie (A B.) in tausend gleiche Theile zu theilen.*

Richtet an den zweyen Enden accurate Perpendicular - Linien auf und traget zehen gleiche Theile in einer Weite darauf. Hernach ziehet gerade Linien von einem Punct zu dem andern, Theilet die obere und untere Linie A B. und C D. (nach der VI. Aufgab) in zehen gleiche Theile und ziehet Linien von einem Punct zu dem andern, als (E F.) 100. und 100. 200. und 200. und so fort.

Theilet den ersten Theil A E, und C F. noch einmahl in 10. gleiche Theile, und ziehet von dem ersten Punct (E.) unten gegen den andern oben, von dem andern unten gegen den dritten oben, &c. Die Eintheilung ist leicht.

NB. *Der Gebrauch dieser Eintheilung läffet sich nicht anderst, als mit vielen Worten beschreiben, welche dem ungeacht allezeit dunckel seyn werden. Weswegen man dieses der Geschicklichkeit des Lehrmeisters überlässe.*

IX. Aufgabe.

Einen gegebenen Winckel B A C. in zwey gleiche Theile zu theilen.

Ziehet aus der Spitze A. in einer beliebigen Weite den Bogen (D E.) Aus den Puncten D. und E. machet auch mit beliebiger Oeffnung des Circkels Durchschnitte in F. in der beyläuffigen Mitte des Winckels. Ziehet die Linie F A. der Winckel F A C. wird so groß seyn, als die Helffte des Winckels B A C.

NB. *Nach der ordentlichen Gewohnheit der Mathematicorum bezeichne ich einen Winckel mit drey Buchstaben, so daß der, welcher an der Spitze des Winckels steht, in der Mitte ausgesprochen und geschrieben wird. Bisweilen, wo keine Dunckelheit zu befürchten, nennet man einen Winckel, welcher gänzlich abgesondert ist, nur mit einem einigen Buchstaben, welchen man ordentlicher Weise in die Spitze des Winckels hinein setzet, wie man aus folgender Aufgabe sehen kan.*

X. Auf-

X. Aufgabe.

Einen Winkel, der dem gegebenen Winkel (O) gleich ist, auf die gegebene Linie (MN) zu beschreiben.

Zieh mit einer beliebigen Oeffnung des Circels den Bogen $q p$. mit eben dieser Oeffnung beschreibet aus dem einen Ende der gegebenen Linie (M) den Bogen $p r$. merklich gröffer, als der Bogen $p q$. ist. Traget die Weite $p q$. des gegebenen Winkels auf die gegebene Linie aus p . in q . und ziehet $P M$. Der Winkel $P M N$. wird dem gegebenen Winkel O gleich seyn.

Das II. Capitel.

Von der Planimetrie (Flächen - Messung)
oder von der Art die Figuren zu Papier zu bringen.

Erklärungen der Kunst-Wörter.

Die *Triangula rectilinea* oder *gerad-linigten Triangel* (deren Name selbst zu erkennen giebt, was sie sind) werden eingetheilet entweder nach den Seiten oder nach den Winkeln.

Triangulum Isopleuron sive equilaterum (oder ein gleichseitiger Triangel) ist ein solcher, welcher 3. gleiche Seiten hat (oder in dem alle 3. Seiten einander gleich sind.)

Isosceles (oder ein gleichschenkliger Triangel) ist, welcher nur 2. gleiche Seiten hat.

Scalenum oder ein ungleichseitiger Triangel ist, welcher gar keine Seite hat, die der andern gleich wäre.

Triangula acutangula (*spiz-winklichte Triangel*) sind diejenigen, welche 3. spizige Winkel haben.

Rectangula (*recht winklichte Triangel*) sind, darinnen einer von den Winkeln eben 90 . Grade hat, oder da eine von den Seiten gerad nach der Bley-Schnur auf die andere fällt (oder da die Schenkel perpendicular sind.) In diesen Triangeln heisset die größte Seite

G

Hypo

Hypothenuſa (die *Vorgeſpannte*, die kleinſte *Cathet* (oder die *aufftehende*) und die mittlere *Baſis* (oder die *Grund-Linie* .)

Obtuſangula (*ſtumpf-wincklichte Triangel*) ſind, wo einer von den *Winckeln* gröſſer iſt, als ein rechter *Winckel*.

Was die *Quadrilatera* (*vierſeitigen Figuren*) betrifft, ſo ſind deren 6. Gattungen. I. Das *Quadrat* (*Viereck*), in welchem alle *Winckel* und alle *Seiten* gleich ſind. II. *Rhombus* (die *Raute*), worinnen alle *Linien* einander gleich ſind, aber nicht alle *Winckel*. III. *Reſtanguulum* (das *länglichte Viereck*), wo alle *Winckel* gleich ſind, aber von den *Seiten* nur diejenigen, welche einander gegen über ſtehen. IV. *Rhomboides* (die *länglichte Raute*), wo die einander gegenüber ſtehende *Linien* und *Winckel* einander gleich ſind. In dieſen *Figuren* allen ſind die einander gegen über ſtehende *Seiten* parallel, daher werden ſie inſgemein *parallelogramma* (*gleichlauſſende Vierecke*) genennet. Wann nur 2. *Seiten* parallel ſind und die andern nicht, ſo nennet man es V. *Trapezium*; VI. aber *Trapezoides*, wenn gar keine *Seite* parallel iſt.

Alle *Figuren*, welche mehr als 4. *Seiten* haben, werden ordentlich *Polygona* (*viel-Ecke*) genennet. Dieſe ſind entweder *regulär* oder *irregulär*, jezt haben lauter gleiche *Seiten* und *Winckel*, dieſe nicht. Man nennet dieſe Gattung der *Figuren* nach der *Zahl* ihrer *Seiten* oder ihrer *Winckel*, als *Pentagonum* (*ſünf-Eck*) *Hexagonum* (*Sechſ-Eck*) &c.

Wenn man die eine *Spize* des *Circckels* in einem *Punct* befeſtigt und die andere um den *Mittel-Punct* herum laufen läßt, ſo beſchreibet man eine krumme *Linie*, welche zu ihrem Anfang zurück kommt und einen runden *Plaz* einfänget, welchen man eigentlich einen *Circul* nennet. Der *Punct*, wo die *Spize* des *Circckels* befeſtigt war, heißet das *Centrum* (der *Mittel-Punct*), die beſchriebene *Linie* aber die *Peripherie* oder *Circumſerenz* (*Umkreiß*.) Wenn man eine *gerade Linie* von der einen *Seite* der *Peripherie* durch das *Centrum* biß an die andere *Seite* der *Peripherie* ziehet, ſo heißet ſie der *Diameter* (der *Durchmeſſer* oder *Durchſchnitt*) und wird der *Circul* dadurch in 2. *Theile* getheilet; ihre *Helſfte* (nämlich von der *Peripherie* biß an das *Centrum*) heißet der *Semidiameter* oder *Radius* (*halbo Durchmeſſer*.)

Auf-

Aufgaben. Siehe die II. Tabell.

I. Aufgab.

Einen gleichseitigen Triangel ABC zu beschreiben.

Nehmet die Weite der Seite (oder Linie) AB. und machet aus den 2. Enden A. und B. Durchschnitte oben in C. und ziehet die Linien AC. und BC. so ist der Triangel fertig.

II. Aufgabe.

Einen gleichschencklichten Triangel DEF. und GIH. zu beschreiben.

Mit der weite zweyer gleicher Seiten machet aus den beiden Enden der dritten Seite D. und F. oder G. und H. Durchschnitte in E. oder I. und ziehet aus den 2. besagten Enden gegen den Durchschnit die geraden Linien DE. FE. und GI. HI. so sind eure Figuren fertig.

III. Aufgabe.

Einen ungleichseitigen Triangel, als KLM. zu beschreiben.

Aus dem einen Ende der einen Seite (als K.) machet mit der weite der andern Seite einen Bogen, und mit der weite der dritten Seite durchschneidet diesen Bogen aus dem andern Ende L. der ersten Seite in M. und ziehet von einem Punkt zu dem andern Linien. so ist die Sache gethan.

IV. Aufgab.

Ein Quadrat (Viereck) NOPQ. zu beschreiben.

Machet einen rechten Winckel ONQ. Sezet aus der Spize N. die Seite des gegebenen Quadrats auf die 2. Schenckel in O. und Q. Aus diesen 2. Punkten machet mit eben dieser Weite die Bögen, die einander in P. durchschneiden. Ziehet OP. und QP. so ist die Sache geschehen.

V. Aufgab.

Eine Raute (nopq.) zu beschreiben.

MAn giebt oder nimmt dazu vornehmlich einen spizigen Winkel (onq.) mit welchem man eben so verfähret, als man vorher mit dem rechten Winkel in dem Quadrat verfahren hat.

VI. Aufgab.

Ein länglichtes Viereck RSTV. zu beschreiben.

Machet einen rechten Winkel SRV. Setzet aus seiner Spize die kleine Seite in S. und die groffe in V. Mit der kleinen Weite machet einen Bogen aus V. und durchschneidet ihn auf der groffen Weite aus S. in T. Ziehet hernach ST. und VT. so ist es fertig.

VII. Aufgab.

Eine länglichte Raute (rstu) zu beschreiben.

MAn muß vorher einen gegebenen Winkel (sru.) haben. Mit diesem Winkel verfähret man in den 2. genommenen Seiten eben so, wie man mit dem rechten Winkel in dem länglichten Viereck verfahren hat.

VIII. Aufgab.

Ein Trapezium X. Y. Z. ZZ. oder ein Trapezoides x. y. z. zz. zu beschreiben.

Diese Figur zu machen muß man vor allen Dingen einen gegebenen Winkel haben. Auf dessen Spize x. setzet man die eine von den vier Seiten in ZZ. Was die andere betrifft, setzet man sie auf eben diese Spize x. in y. Mit der dritten Seite machet man einen Bogen aus y. und durchschneidet ihn mit der vierten in z. aus dem andern Ende zz. So ist die Figur gemacht.

IX. Auf-

CB, und traget sie aus C, oben hinauf biß in D. Von daraus beschreibet einen Circul, auf welchen die gegebene Seite acht mahl getragen werden kan.

XIII. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie A B. ein gleichseitiges Neuneck zu beschreiben.

Richtet in der Mitte der gegebenen Linie eine Perpendicular-Linie in E. auf. Durchschneidet sie mit der Weite AB. in C. Traget oben in E. hinauf die Weite DB. Aus dem Punct E. beschreibet einen Circul, welcher mit der Weite der gegebenen Linie in neun gleiche Theile getheilet werden kan.

XIV. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie A B. ein reguläres Zeheneck zu beschreiben.

Verfahret anfänglich, als wann ihr ein Fünfeck beschreiben wolltet, nach der IX. Aufgab, biß ihr die Spize F. gefunden habet. Aus derselben zieht einen Circul durch AB. und traget die gegebene Linie zehnmahl darauf.

XV. Aufgab.

Alle Vielecke, von dem Sechseck an biß auf das Zwölffeck, auf eine Art zu beschreiben.

Richtet auf die gegebene Linie AB. einen gleichseitigen Triangel ABC. auf. Hernach theilet AB. in 6. gleiche Theile und ziehet aus dem dritten Theil eine Linie oben durch den Punct C. Wollet ihr alsdann ein Sechseck haben, so ziehet ihr einen Circul aus C, durch A. und B. Verlanget man ein Siebeneck, so traget ihr einen von den 6. Theilen der Linie AB. aus C. in D. und ziehet von daraus einen Circul durch A. und B. Für das Achteck traget ihr zwey Theile aus C. in E. Für das Neuneck drey Theile aus C. in F. und so fort.

XVI. Auf-

XVI. Aufgab.

Eine gegebene Figur nach einer gewissen Proportion entweder kleiner oder grösser zu machen.

Eine Figur nach Proportion kleiner zu machen, ist die kleine Figur so zu machen, daß alle ihre Winckel denen in der grossen gleich seyen, und daß hingegen ihre Seiten nur die Helffte oder das dritte Theil, &c. von der Grösse der Seiten in der grossen Figur haben. Dieses kan auf dreyerley Weise geschehen, wie ihr in den Figuren n. 1. 2. 3. sehen werdet. Überall verfähret man immer auf einerley Art. Nehmet einen Punct, wo es euch beliebt, in oder auffer der Figur oder gar auf einem Winckel der Figur, als G. (n. 1.) F. (n. 2.) O. (n. 3.) Gegen diesen Punct ziehet Linien aus allen Winckeln der Figur. Wann z. E. die Seiten der gegebenen Figur um die Helffte kleiner werden sollen, so theilet ihr alle diese Linien in 2. Theile. und bekommet n. 1. a. b. c. d. e. f. n. 2. F. a. b. c. d. e. f. n. 3. g. h. i. k. l. m. welche zusammen verbunden die Figur im kleinen vorstellen.

Das III. Capitel.

Von der Verfertigung, Zeichnung und Mustern der Körper.

Erklärung der Redens - Arten.

Ein *Prisma* ist ein Körper, welcher zur basi (zum Grund) unten und oben ganz gleiche und parallele Figuren hat, die durch parallelogramma zusammen gehänget sind. Es wird dasselbe nach seiner basi ein *drey-vier-fünf-eckiges* &c. genennet. Siehe dessen Figuren in der 2. 4. und 6. Aufgab.

Eine *Pyramide* ist ein Körper, welcher zum Grund eine Figur hat, deren Seiten Triangeln auf sich stehend haben, welche alle in einem Punct zusammen stossen. Siehe ihre Figur in der 9. und 11. Aufgab. Sie haben eben so, wie die *Prismata*, ihren Namen von der basi: also nennet man sie *drey-vier-fünf-eckige* Pyramiden.

Ein

Ein Cylinder (eine Walze) ist ein Körper, welcher zu seiner Basis oben und unten einen Circul hat: Deswegen sind seine Seiten nicht nach Winckeln gemacht, sondern rund. Siehe seine Figur in der 15. Aufgabe.

Ein Conus (Kegel) ist eine Pyramide, welche zur Basis einen Circul hat, und folgens nicht nach Winckeln gemacht, sondern rund ist. Siehe dessen Figur in der 13. Aufgabe.

Eine abgekürzte oder verstümpfte Pyramide ist ein Körper, dessen obere und untere Basis ähnliche, aber nicht gleiche, Figuren sind, ob sie gleich parallel und durch Trapezia zusammen gehängt sind. Siehe ihre Figur in der 18. Aufgabe.

Ein abgekürzter Kegel ist ein Körper, welcher zur Basis oben und unten 2. Circuln hat, wie der Cylinder, aber von verschiedener Größe.

Was ein Globus (oder eine Kugel) seye, weiß man vorhin schon.

Reguläre Körper sind diejenigen, welche durch eine gewisse Anzahl gleicher, ähnlicher und gleichseitiger Figuren eingeschlossen sind. Dieser Körper sind nur fünf. Der erste ist in 4. gleichseitige Triangel eingeschlossen und heißt Tetraëdron; Siehe die Figur der 17. Aufgabe in dem IV. Capitel,

Der andere ist in 6. Quadrate eingeschlossen und heißt Cubus (Würfel). Siehe die Figur der 19. Aufgabe, in dem IV. Capitel.

Der dritte ist in 8. gleichseitige Triangel eingeschlossen und wird Octaëdron genennet. Siehe die Figur der 18. Aufgabe, im IV. Capitel.

Der vierte ist in 12. reguläre Fünff-Ecke eingeschlossen. S. d. F. der 20. Aufgabe im IV. Cap. Er heißt Dodecädron.

Der fünfte ist in 20. gleichseitige Triangel eingeschlossen und heißt Icosaëdron. S. d. F. der 21. Aufgabe im IV. Cap.

Aufgaben.

I. Aufgabe.

Das Nez zu einem vier-eckigten Prismate zu machen.

EIn Nez nennet man eine Zusammensetzung mehrerer Figuren auf dem Papier oder weißen Blech, welche, wann sie zusammen gele-

geleget werden, die Figur eines Mathematischen Körpers vorstellen. Um also das Model oder Muster von einem viereckigten Prismate zu machen, so hänget man 4. Rectangula zusammen, deren das 1. und 3. die Höhe und Dicke, das 2. und 4. die Höhe und Breite des Prismatis ausmachen. An das 2. hänget man zu beiden Seiten noch ein Rectangulum an, welche beide die Dicke und Breite des Prismatis machen.

„Ein Lehrmeister muß durch die Praxin zeigen, auf was für eine Art man die Stücke zusammen setzen und mit kleinen Ränden versehen müsse. Die Uebersche aber, warum ich diese Sache so sorgfältig vorstelle, ob man schon in andern Büchern der Fortification nicht viel daraus machet, ist, weil ich aus der Erfahrung weiß, daß dieses die Sache ungemein erleichtert, so wolt nett und mit Verstand zu zeichnen, als auch Modelle zu verfertigen.

II. Aufgab.

Ein viereckigtes Prisma scenographisch oder nach der Geometrischen Perspective (d. i. wie es in das Gesicht fället) vorzustellen.

MIT der Dicke und Breite des Prismatis machet einen Rhomboidem (eine länglichte Raute) und laßet von den zwey vordern Winkeln Perpendicular-Linien herab fallen, wie auch von demjenigen hintern, welcher der spizigste ist, und traget auf diese drey Linien die Höhe des Prismatis, ziehet darnach die gefundenen Punkte zusammen, so ist die Sache gethan.

III. Aufgab.

Das Netz zu einem fünff- eckigten Prismate zu zeichnen.

SEZET fünf Rectangula, welche die Höhe des Prismatis und die Seite des Fünff-Ecks ausmachen, zusammen. Beschreibet auf eines derselben nach Belieben ein reguläres Fünff-Eck oben und unten.

NB. „Ein jeglicher wird hieraus ohne Mühe ersehen, wie man sich in Ansehung der übrigen viel eckigten Prismatum zu verhalten habe.

IV. Aufgabe.

Ein viel-eckiges Prisma perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet das Viel-Eck, welches dem Prismati zur basi (Grund-Fläche) dienen soll, und laßet von den 4. ersten Winkeln Perpendicular- und Parallel-Linien herab fallen. Traget die Höhe des Prismatis darauf und ziehet die Punkte zusammen,

V. Aufgabe.

Das Nez zu einem Prisma zu zeichnen, dessen basis den Durchschnit eines Walles vorstellet.

In dem Tractat von der Fortification wird gewiesen werden, wie man den Durchschnitt eines Walles beschreiben soll; gegenwärtig seze ich voraus, daß man einen schon ganz gezeichneten vor sich habe (als *abcde &c.*) Verlängert die untere Seite *ab*, und traget darauf die Seiten des Durchschnitts, eine nach der andern, wie sie aufeinander folgen. Laßet aus allen Punkten Perpendicular-Linien herab fallen, nachdem die Höhe oder Länge des Prismatis ist, und ziehet die Punkte durch gerade Linien zusammen. Dem Durchschnitt gegen über traget ihn verkehrt auf, so ist die Sache gethan.

VI. Aufgabe.

Ein solches Prisma perspectivisch vorzustellen.

Ziehet aus allen Winkeln des Durchschnitts-Linien oben hinauff, welche auf der untern Seite *ab* perpendicular stehen. Traget aus den oben gemeldten Winkeln die Höhe des Prismatis auf, als diese Linien, und ziehet alle oben gefundene Punkte nach der Ordnung zusammen.

VII. Aufgabe.

Das Nez zu einer viereckigten Pyramide zu zeichnen.

Zeichnet das Quadrat, welches die Grund-Fläche der Pyramide seyn soll, und mit der Weite der Winkel dieser Grund-Fläche biß an die Spitze der Pyramide machet aus den zwey Winkeln

der basis (d. und e.) Durchschnitte in (a.) Aus diesen Durchschnitten ziehet einen Bogen durch besagte zwey Winckel und traget darauf den Rest der Seiten der Grund - Fläche nach der Reihhe. Vereiniget die Punkte mit einander, und ziehet von daraus Linien in die Höhe gegen den Punkt (a), aus welchem man den Bogen gemacht.

VIII. Aufgabe.

Die Perpendicular - Höhe einer Pyramide oder eines Kegels zu finden.

Nehmet die Weite von der Helffte der Grund - Fläche bis an die Helffte der einen Seite der Grund - Fläche des Kegels (als ce.) und traget sie besonders auf eine Linie, als (m n. m o.) richtet an dem einen Ende eine Perpendicular - Linie auf, und durchschneidet sie aus dem andern Ende mit der Weite, welche zwischen der Seite oder der Peripherie der Grund - Fläche und der Spitze der Pyramide oder des Kegels ist, als (ia. b o. b a.) Dadurch findet man diese Perpendicular - Höhe einer viereckigten Pyramide: Die Perpendicular - Höhe ist also hier m p. Die von einer Sechse - eckigten m r. und die von einem Kegel m s.

IX. Aufgabe.

Eine viereckigte Pyramide perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet ihre Grund - Fläche durch blinde Linien, als eine Raute oder länglichte Raute, und machet nur die zwey vordersten Seiten mit Dinte. Suchet durch Quer - Linien die Helffte der Grund - Fläche und richtet von dar aus eine Perpendicular - Linie in der Höhe der Pyramide auf; aus diesem Punkt ziehet auf die zwey vordersten Winckel und auf den hintersten spizige Linien, so ist die Pyramide fertig.

X. Aufgabe.

Das Nez zu einer vieleckigten Pyramide zu zeichnen.

Beschreibet die Grund - Fläche und verfähret darnach, wie ihr mit dem Nez der vier - eckigten Pyramide verfahren habt.

XI. Aufgabe.

Eine vieleckigte Pyramide perspectivisch vorzustellen.

Zichnet die Grund - Fläche durch blinde Linien und machet nur die vordersten drey Seiten mit Dinne. Richtet aus dem Mittel - Punkt der basis eine Perpendicular - Linie auf und verfähret im übrigen, wie mit der vier - eckigten Pyramide.

XII. Aufgabe.

Das Nez zu einem Kegel zu machen.

Zichnet den Circul, welcher die Grund - Fläche abgeben soll, und verlängert dessen Diameter (cb.) so lang, als die Weite der Peripherie (des Umfangs) ist, biß an die Spitze des Kegels, aus b. in a. aus diesem Punkt ziehet einen Bogen, welcher den Umfang der Grund - Fläche berührt. Theilet den Diameter (bc.) in 7. gleiche Theile, und traget deren 11. (aus b.) so wohl auf die eine, als die andere Seite dieses Bogens (in c.) und aus den gefundenen Punkten (cc.) ziehet die geraden Linien (ac.) gegen den Punkt (a.) um welchen der Bogen beschrieben worden.

XIII. Aufgabe.

Einen Kegel perspectivisch vorzustellen.

Entwerffet einen Circul mit Reiß - Kohle und richtet aus seinem Mittel - Punkt eine Perpendicular - Linie auf in der Höhe des Kegels. Darnach ziehet aus der gefundenen Spitze (a.) Linien, welche den Circul auf den zwey Seiten berühren, und aus dem berührenden Punkt machet den untern Theil des Circuls mit Dinne.

XIV. Aufgabe.

Das Nez zu einem Cylinder (einer Walze) zu machen.

Zieheth den Diameter durch die gegebene Grund - Fläche und verlängere sie wohl heruater. Traget darauf, (aus a. biß in b.) die Höhe des Cylinders. Aus b. biß in d. traget den Diameter (ac.) noch einmahl und machet einen Circul herum. Darnach ziehet durch die Linie (ab.) oben und unten Perpendicular - Linien, wel-

welche die Circuln in a. und b. berühren. Endlich theilet den Diameter seiner Grund-Flächen in 7. Theile, und traget aus a. und b. auf die 2. Seiten 11. Theile. Daraus entsteht das *rectangulum* (cd) und das Nez des Cylinders ist fertig.

XV. Aufgabe.

Einen Cylinder perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet einen Circul (mn), laffet aus den beeden Enden des Diameters Perpendicular-Linien nach der Höhe des Cylinders (in o. und p.) herab fallen; vereiniget unten die Punkte mit einander durch eine blinde Linie und ziehet einen halben Circul unterwärts darauf.

XVI. Aufgabe.

Das Nez zu einer abgekürzten Pyramide zu zeichnen, deren untere und obere Grund-Fläche viereckigt ist.

Vor allen Dingen muß man die Seite des kleinen Vier-Eck von der Seite des großen abziehen und den Rest in zwey Theile theilen. Diese Helffte nenne ich die halbe Differenz (den halben Unterschied) der Grund-Flächen. Darnach muß man auch die Perpendicular-Höhe der Trapezien haben, welche die Grund-Flächen zusammen hängen; Nach diesem beschreibet das Nez auf folgende Art: Machet die kleine Grund-Fläche (abcd.) und verlängert die Seiten durchgängig mit blinden Linien oder von Reiß-Bley. Traget auf die verlängerten Linien die Perpendicular-Höhe der Trapezien, und machet also mit blinden Linien das Quadrat (efgh.) um das andere herum. Traget aus A. in C. aus B. in D. aus i. in m. aus k. in n. und so fort die halbe Differenz: so sind die 4. Trapezien CD ab, sx'bc. rocd, und nmad, fertig. Endlich beschreibet auf DC. das Quadrat DCEF.

XVII. Aufgabe.

Die Perpendicular-Höhe dieses Körpers zu finden.

Ziehet eine Perpendicular-Linie und traget auf die untere Linie die halbe Differenz der Seiten von den Grund-Flächen, und

H 9

mic

mit der Perpendicular - Höhe der Trapezien durchschneidet aus dem andern Ende (c) die Perpendicular - Linie (in d) : so wird (b.d) die Perpendicular - Höhe seyn.

XVIII. Aufgabe.

Diesen Körper perspectivisch vorzustellen.

Machet aus der grossen Grund - Fläche eine Raute mit blinden Linien und traget aus allen ihren Winkeln von zwey Seiten die halbe Differenz der Seiten von den Grund - Flächen, vereiniget die Punkte über die quere durch blinde Linien miteinander, welche mit den Seiten der grossen Grund - Fläche parallel sind. Aus den 4. Punkten, wo sie einander durchschneiden, ziehet Perpendicular - Linien, nach der Perpendicular - Höhe des Körpers. Die Punkte werden die Raute (a b c d.) für die obere kleine Grund - Fläche ausmachen, welche ganz ausgedrucket ist. Aber an der untern wird nichts ausgedrucket als die 2. vordern Seiten, und endlich werden die zwey vordern Winkel, nebst dem hintern spitzigen, oben und unten durch Linien auch zusammen gezogen.

XIX. Aufgabe.

Das Nez zu einem abgekürzten Kegel zu zeichnen.

Machet das Nez zu einem ganzen Kegel, wie wir in der 12. ten Aufgab gewiesen z. B. o g h c n a m. Aus dem Punkt des besagten Kegels (o) ziehet den Bogen e d f. Theilet ihn in 22. gleiche Theile, und beschreibet mit der Länge von $3\frac{1}{2}$ dieser Theile den Circul d b. so ist euer Nez gemacht.

XX. Aufgabe.

Die Perpendicular - Höhe dieses Körpers zu finden.

MAn ziehet den kleinen Diameter von der Grund - Fläche des grossen ab, nimmt die Hälfte dieses Unterschieds und trägt sie auf eine Linie b c. Auf dem einen Ende b. richtet man eine Perpendicular - Linie auf, und durchschneidet sie aus dem andern Ende c. mit der äussern Höhe in d. so ist b d. die Perpendicular - Höhe.

XXI. Auf-

XXI. Aufgabe.

Diesen Körper perspectivisch vorzustellen.

Ziehet den Umfang der großen Grund-Fläche mit blinden Linien, auf dessen Durchmesser richtet aus dem Mittel-Punct die Perpendicular-Höhe auf, und beschreibet aus dieser ihrem Ende den Umfang der kleinen Grund-Fläche mit Dinten. Ziehet die beiden Circuln durch schwarze Linien zusammen, welche, wann sie verlängert werden, dieselben nicht durchschneiden. Was dem untern Theil des großen Circuln betrifft, so machet ihn hernach auch mit Dinten.

Das IV. Capitel.

Welches etliche Aufgaben in sich hält, die zu dem vorigen Capitel hinzugefüget werden können, für einen Schüler, der nicht zu sehr eilet und nicht zu ungeduldig ist,

Erklärungen der Kunst-Wörter.

Eine Zahl, welche ausdrucket, wie viel eine Linie die andere an der Größe übertrifft, oder kleiner ist, wird eine Verhältnuß genennet. Ich sage also, daß die Verhältnuß einer 3. Schuhigen Linie in Ansehung einer 16. Schuhigen 2. ist, dieweil die andere 2. mal so größer ist, als die erste.

Wann 4. Linien sind, deren erste eben die Verhältnuß zu der andern hat, als die dritte zu der vierten, so heißen sie vier *Proportional-Linien*. Also sind eine Linie von 3, eine von 6, eine andere von 7, und noch eine andere von 14. Schuhen 4. *Proportional-Linien*, indem die erste die Helffte der andern, wie die dritte die Helffte der vierten, ist.

Wann 3. Linien sind, deren erste eben die Verhältnuß zu der andern, als diese zu der dritten hat, so nennet man sie *drey Proportional-Linien*. Also sind eine Linie von 3, eine von 9, und eine andere von 27. Schuhen 3. *Proportional-Linien*.

Eine:

Eine *Spiral* - (oder *Schnecken* -) *Linie* ist eine Linie, welche sich immer weiter um den Mittel-Punct ausdehnet, als wie ein Schnecken-Haus. Es sind derselben zwey Gattungen, entweder *parallel*, deren Theile immer in einerley Weise um einander herumlaufen, oder solche, welche sich immer mehr, und mehr aufthun.

Eine *Ellipsis* ist eine Ründe, welche länger ist, als breit, und in welcher alle *parallel-Linien*, die von dem Mittel-Punct gleich weit weg stehen, von einerley Grösse sind.

Ein *Oval* ist eine länglichte Ründe, die bey dem einen Ende spiziger ist, als bey dem andern.

I. Aufgabe.

Durch drey gegebene Punkte, die aber in keiner geraden Linie stehen, einen Circul zu beschreiben.

Eseyen die gegebenen Punkte *A B C*. Ziehét die blinden Linien *A B* und *B C*, und theilet sie in zwey gleiche Theile in *d*, und *e*. Ziehét die *Perpendicular-Linien* *d g* und *e f*, so ist der Punct ihres Durchschnittes *h*, der Mittelpunct des Circuls.

II. Aufgabe.

*Zu zwey gegebenen Linien *ab* und *ac*, die dritte Proportional-Linie zu finden.*

Beschreibet einen Winckel nach Belieben, nur daß er nicht gar zu spizig, noch gar zu stumpf werde. Traget die erste Linie aus der Spize des Winckels auf die untere Linie in *b*, und die andere Linie eben so in *c*, wie auch auf die andere Linie in *c*. Ziehét die Linie *b c*, und durch den Punct *e*, auf der untern Linie ziehet eine *Parallel-Linie*, welche die obere in *d* durchschneide: so ist *ad*, eure *Proportional-Linie*.

III. Aufgabe.

*Zu drey gegebenen Linien *ab*, *ac*, und *ad*, die vierte Proportional-Linie zu finden.*

Machet noch einen Winckel nach Belieben, und traget aus seiner

seiner Spitze die erste gegebene Linie auf die untere Linie in b. die andere auf die obere Linie in c. und die dritte auch auf die untere Linie in d. Ziehet bc. und durch d. eine Parallel - Linie mit dieser, welche die obere in e. durchschneide; so ist ae. eure Proportional - Linie,

IV. Aufgabe.

Zwischen zwey gegebenen Linien ab. und a d. eine Proportional - Linie zu finden.

Setzt die zwey gegebenen Linien aneinander auf eine andere gerade Linie, als bd. Theilet die ganze Linie bd. in o. in zwey Theile und beschreibet den halben Circul bcd. Richtet aus dem Punkt a. wo die zwey Linien einander berühren, eine Perpendicular - Linie biß an die Peripherie des halben Circuls in c. auf; so habt ihr ac. welche zwischen zweyen andern Linien die Proportional - Linie ist.

V. Aufgabe.

Zwischen zwey gegebenen Linien ab. und a e. zwey andere Proportional - Linien zu finden.

Machet aus den zwey gegebenen Linien ein rechtwincklicht - längliches Viereck aefb. und ziehet die Diagonal - Linien um dadurch den Mittel - Punkt in g. zu finden. Verlängert die Linien ab. und a e. um ein merkliches; Darnach leget ein Lineal an die Spitze f. welches durch die zwey verlängerten Linien durchgehe, und schiebet es hin und her, doch daß ihr den Punkt f. nicht verlieret, biß die Weiten gi. und gh. unter einander gleich sind. Also ist eh. die andere Proportional - Linie, welche auf die kleinste gegebene folget, und bi. ist die dritte, welche vor der größten gegebenen Linie kommet.

VI. Aufgabe.

Eine Parallel - Schnecken - Linie zu beschreiben.

Ziehet eine blinde Linie und traget darauf die zwey Punkte o. und n. in der halben Weite der Schnecken - Linie. Ziehet aus n. den

den halben Circul o m. aus o. den halben Circul ml. ferner aus n. den halben Circul lk. abermahls aus o. den halben Circul ki. und so fort. Wollt ihr eine solche Schnecken - Linie auf ein Bret oder etwas anders zeichnen, so dürffet ihr nur einen Cylinder von der halben Dicke nehmen, welche die Glieder der Schnecken - Linie breit seyn sollen. An diesen Cylinder bindet einen Faden mit dem einen Ende und wickelt ihn um eben diesen Cylinder herum. Befestiget den Cylinder in dem Mittel - Punkt der Schnecken - Linie und wickelt den Faden immerzu wohl angespannet ab : so wird er euch die Schnecken - Linie beschreiben.

VII. Aufgabe.

Eine Schnecken - Linie zu beschreiben, die nicht parallel ist.

Beschreibet einen Circul so groß, als ihr es für gut befindet z. E. nach der ganzen Größe der Schnecken - Linie, und theilet ihn in 12. gleiche Theile, ziehet diese mit blinden Linien durch den Mittel - Punkt zusammen. Aus dem Mittel - Punkt beschreibet noch einen kleinen Circul, wann die Schnecken - Linie nur einfach werden soll, oder zwey, wann ihr sie doppelt verlanget. Da, wo die geraden Linien diese kleine Circuln durchschneiden, schreibet Zahlen nach der Reihe hin. Hernach ziehet die Schnecken - Linie auf den äußern Circul folgender massen : Setzet den Circul in 1. und öffnet ihn mit dem andern Fuß biß in 11. und beschreibet mit dieser Oeffnung den Bogen I. II. setzet darnach den andern Fuß weiter in 2. und ziehet den Bogen II. III. eben so ziehet aus 3. den Bogen III. IV. aus 4. den Bogen IV. V. und so fort. In eben diesem Anfang ziehet man auch die andere Schnecken - Linie, ausser daß die eine Circul - Spitze allezeit auf den untern Circul gesetzt werden muß.

VIII. Aufgabe.

Eine Ellipsis mit dem Circul auf dem Papier zu beschreiben.

Ziehet Linien über das Kreuz, die einander nach rechten Winkeln in (O.) durchschneiden. Traget aus O. in A. und B. gleiche Weiten nach Belieben ; machet eben daraus gleiche Weiten in C. und D. und lieget nichts daran, ob sie eben so groß, oder größer

größer oder kleiner sind, als die ersten Theile. Darnach ziehet die blinden Linien DF . DH . CE . CG . Erwehlet euch über diß einen Punkt in l . oder K . wo die Ellipsis anfangen soll. Ziehet aus A . den Bogen EIF . aus D . den Bogen FH . aus B . den Bogen HG . und aus C . den Bogen GE .

NB. „Je größer die Theile OA . und OB . und je kleiner die Theile OC . und OD . sind, desto länglicher wird die Ellipsis. Je kleiner hingegen die Theile OA . und OB . und je größer die Theile OC . und OD . sind, desto runder wird die Ellipsis.

IX. Aufgabe.

Eine solche Ellipsis mit einer Schnur zu machen.

Suchet die 4. Punkte ($abcd$.) wie vorhin, und erwehlet euch auch den Anfang der Ellipsis z. E. in (i .) Schlaget Nägel in die Punkte a . und b . und nehmet eine Schnur, die mit dem einen End an einen Nagel angebunden. Stecket diesen Nagel in den Punkt d . und führet die Schnur um a . herum biß in l . - Setzet dafelbst einen Röthel - oder Bley - Stift an und fahret mit selben herum biß in l . Hernach stecket den Nagel der Schnur aus d . in c . lasset aber den Stift an seiner Stelle und beschreibet damit aus c . wie vorhin die andere Helffte der Ellipsis lm .

X. Aufgabe.

Eine Ellipsis auf eine gegebene Höhe und Breite zu beschreiben.

Machet wie vorhin Linien über das Kreuz; traget darauf die halben Breiten QM . und QN . und die halben Höhen QO . und QP . Traget darnach die halbe Höhe von O . oder P . in R . und S . und schlaget in diesen Punkten Nägel ein; führet eine Schnur um R . und S . herum, und bindet sie oben in Q . zusammen, so daß sie einen Triangel ROS . mache, fahret hernach mit diesem Triangel immer fort, so daß die Schnur allezeit ausgespannet bleibe, so ist eure Figur gemacht.

XI. Aufgabe.

Ein Oval zu beschreiben.

Ziehet, wie vorhin, Linien, die einander rechtwincklicht durchschneiden. Traget aus dem Durchschnitte c. die halbe Breite des Ovals in a. b. und d. und ziehet die blinden Linien a d f. und b d e, darnach ziehet aus c. den halben Circul a g b. aus a, den Bogen b f. aus b, den Bogen a f. und aus d. den Bogen e f.

XII. Aufgabe.

Das Nez zu einem Tetraedro zu machen.

Beschreibet einen gleichseitigen Triangel a b c. und theilet alle seine Seiten in zwey gleiche Theile und vereiniget sie miteinander.

XIII. Aufgabe.

Das Nez zu einem Octaedro zu machen.

Hängt zwey Tetraedra zusammen, so wie die Figur anweist.

XIV. Aufgabe.

Das Nez zu einem Hexaedro zu machen.

Sezet vier Quadrate zusammen, und noch zwey gegeneinander über, auf welches von diesen es euch beliebt.

XV. Aufgabe.

Das Nez zu einem Dodecaedro zu machen.

Machet ein reguläres Fünfeck (1. 2. 3. 4. 5.) und theilet eine von seinen Seiten in der Mitte in b. Ziehet dadurch aus dem entgegenstehenden Winckel (3.) eine lange blinde Linie, und machet b c. gleich b 3. Aus dem Mittel - Punkt des Fünfecks a. beschreibet einen blinden Circul, in welchen ihr noch ein Fünfeck aus (c.) beschreiben müßet. Endlich schneidet ihr an den Seiten dieses Fünfecks die Seiten des kleinen in o p. und n. m. und so fort ab, so findet ihr um das erste Fünfeck herum fünf andere von ein-

erley

nerley Größe. Diese Figur machet die Helffte eines Dodecaedri; Damit man es nun ganz bekomme, muß man noch eines machen und sie zusammen leimen, eines an das andere.

XVI. Aufgabe.

Das Nez zu einem Icosaedro zu machen.

Ziehet eine Linie a d. und richtet auf derselben eine Linie a b. auf, welche mit a d. einen Winkel von 60. Graden mache. Traget auf a d. fünf und auf a b. drey Theile von einerley Größe, beschreibet die längliche Raute a b c d. und traget eben diese Theile auf b c. und c d. vereiniget sie mit den andern, wie ihr aus der Figur deutlich sehet: Daraus entstehen 30. gleichseitige Triangel; was die fünf obern und untern betrifft, welche man in der Figur blind gelassen hat, so schneidet man sie heraus, und die 20. übrigen machen das Nez des Icosaedri.

XVII. Aufgabe.

Ein Tetraedron perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet einen gleichseitigen Triangel, und vereiniget in seinem Winkel-Punct drey Linien miteinander.

XVIII. Aufgabe.

Ein Octaedron perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet ein Quadrat mit Quer-Linien, so ist die Sache gethan.

XIX. Aufgabe.

Ein Hexaedron oder einen Würffel perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet in einen Circul ein reguläres Sechseck, und aus dem Mittel-Punct zieht Linien gegen drey Winkel, deren einen ihr allezeit überhupfet, so ist gethan.

XX. Aufgabe.

Ein Dodecaedron perspectivisch zu beschreiben.

Beschreibet ein reguläres Fünfeck, nehmet davon die Weite a b. und

und machet um den Mittel-Punct des Fünffecks einen Circul. Auf den Circul könnet ihr die Seite des Fünffecks zehnmahl tragen. Machet dieses Zehneck aus und vereiniget die Winckel einen nach dem andern mit den Winckeln des Fünffecks.

XXI. Aufgabe.

Ein Icofaedron perspectivisch vorzustellen.

Beschreibet einen gleichseitigen Triangel, und machet mit seiner Seite aus dem Mittel-Punct eben dieses Triangels einen Circul. Machet ein Sechseck in denselbigen, und vereiniget den Triangel mit dem Sechseck, wie die Figur anweist.

Das V. Capitel.

Von der Praxi der Altimetrie (Ausübung der Höhen-Messung) auf dem Feld.

Ehe man darzu schreitet, muß ein Lehrmeister seinen Schüler unterrichten, wie und auf was Weise man mit zweyen Stäben eine Linie ziehet, wie man sie mißt mit einem Strick, oder Stange, oder noch besser mit einer Kette, und wie man sie mit Hälfte eines verjüngten Maas - Stabs zu Papier bringet. Über dieß muß er ihm den Gebrauch des Geometrischen Circuls oder Halbcirculs zeigen (als nach welchem gegenwärtige Einleitung eingerichtet ist), daß er ihm alle Theile desselbigen wohl erkläre, und daß er ihn lehre einen Winckel auf dem Feld zu messen, wie man dieses Instrument vertical (gerad aufwärts), oder seine unbewegliche Dioptern waagrecht richten könne, durch Hälfte einer Bley-Schnur, und endlich, wie man einen auf dem Feld genommenen Winckel zu Papier bringen könne. Dann dieses läßt sich nicht so wohl sagen, als man es einem in der Praxi mit wenig Worten weisen kan.

I. Aufgab.

Eine Linie zu messen, deren beide Ende man auf einmahl von einem zu dem andern nicht übersehen, selbige aber doch aus einem dritten Ort sehen und darzu kommen kan.

ES seye die Weite von der Pyramide *f.* biß an den Baum *b.* zu messen, welche ich nicht übersehen kan, wegen der Büsche und Bäume, welche zwischen beiden sind. Erwehlet einen Stand in *e.* aus welchem ihr die beiden Ende sehen und darzu kommen könnet, messet die Linien *ef.* und *eb.* und nehmet den Winckel *feb.* mit dem Instrument. Wann ihr zu Hause seyd, so bringet den gefundenen Winckel mit Hülffe des Transporteurs zu Papier; traget auf den einen von seinen Schenckeln mit Hülffe des verjüngten Maas - Stabs die Weite *ef.* und auf den andern die Weite *eb.* Nehmet zwischen den Punkten die Weite *ab.* und sehet, wie viel Theile sie auf dem verjüngten Maas - Stab hat, diese Theile sind die Zahl der großen und wahren Theile auf dem Feld.

II. Aufgabe.

Eine Linie zu messen, von deren einem Ende man wohl zu dem andern sehen, aber nicht hinkommen kan.

Bißweilen kan man dieses Exempel nach der 1. Aufgabe machen, wie ihr aus der Figur n. 1. sehen werdet, wo ich wohl aus *A.* biß in *B.* sehen, aber nicht hinkommen kan. Wenn man den Stand *C.* etwas weiter zuruck nehmen wollte, damit man von daraus auf *A.* und *B.* gerad hinschauen und gehen könnte, so könnte die 1. Aufgabe zur Ausübung gebracht werden. Allein man machet es geschwinder also, wie ihr n. 2. sehet. Es seye zu messen die Weite von der Pyramide *a.* disseits eines Flusses, biß an den Baum *b.* Nehmet nach Belieben den Stand *e.* daraus man nach *a.* und *b.* hinschauen kan. Messet die Linie *ac.* und mit dem Instrument nehmet die Größe der zwey Winckel *c.* und *a.* Wann ihr zu Hause seyd, so bringet die gemessene Linie von dem verjüngten Maas - Stab zu Papier und traget an das eine Ende den gefundenen Winckel *c.* und an das andere den gefundenen Winckel *a.* und verlängert die Linien, biß sie einander durchschneiden. Messet die Weiten der Ende

de der ersten Linie biß an den Pun& des Durchschnitts mit Hülffe des verjüngten Maas-Stabs, so habt ihr die Länge dieser Linien auf dem Feld.

III. Aufgabe.

Eine Linie zu messen deren beyde Ende man wohl sehen, aber nicht darzu hinkommen kan.

ES seye disseits des Flusses zu messen die Weite von dem Gebürg F. biß an die Stadt E. jenseits des Flusses. Verfahret also: Nehmet disseits zwey Stände D. und G. Beschreibet die Figur DEFG, mit allen Linien, wie sie hier vorgestellt wird, auf dem Papier, wann es euch beliebt, und schreibet die Buchstaben darzu. Setzet erstlich das Instrument in D. und messet den Winckel, den die Absicht gegen den andern Stand mit der Absicht gegen das Gebürg machet, das ist, den Winckel FDG. und schreibet das Maas in eure Figur, auf einen Bogen, der mit Pun&ten bezeichnet. Messet daselbst auch den Winckel der Absicht gegen den andern Stand und der Absicht gegen die Stadt, das ist, den Winckel EDG, und mercket ihn ebenfalls in eurer Figur an. Darauf messet von einem Stand zu dem andern, und schreibet die Zahl der Ruthen, Schube und Zolle in die Figur zu der Linie DG. Setzet ferner das Instrument in den andern Stand G. messet daselbst gleichfalls die Winckel EGD. und FGD. und schreibet das Maas in die Figur. Seyd ihr zu Hauße, so zeichnet die Figur genau und rein, mit Hülffe des Transporteurs und des verjüngten Maas-Stabs, und nach den Zahlen, die daselbst angemercet sind, da ihr sie drauffen nur ins Grobe gemacht habt: so werden die einander durchschneidende Linien GE. und DE. wie auch DF. und GF. euch die Weite EF. geben, welche ihr auf dem verjüngten Maas-Stab messen könnet.

IV. Aufgab.

Zu messen, um wie viel das Wasser in einem Fluß bey g. höher ist, als bey h.

STecket einen Stock nahe bey g. in das Wasser und einen andern nicht weit davon in die Erde. Eben dieses thut auch in h. Man muß aber auf dem Feld von einem Stock zu dem andern sehen können:

nen : Bey dem Stock c. leget das Instrument an, so daß es vertical (gerad aufwärts) und die unbeweglichen Dioptern horizontal (Waag-recht) stehen. Sehet dadurch nach dem andern Stock, und laßet einen mit einem Band oder Papier, so nicht breit ist, daran so lange hin und her fahren, biß ihr durch die unbeweglichen Dioptern, die Höhe des Ufers in d. sehen könnet. Laßet daselbst ein sichtbares Zeichen machen; ihr aber zeichnet euch an dem Stock, wo ihr seyd, die Höhe von dem Mittel-Punct des Instruments bey c. Hernach gehet zu dem andern Stock, und richtet daselbst euer Instrument in eben dieser Höhe auf. Sehet nach dem ersten Stock hin, eben so, wie ihr es mit dem andern gemacht habt, laßet daselbst auch ein Zeichen in b. machen, und beamerket gleichfalls die Höhe von dem Mittel-Punct an dem Instrument in a. Theilet darnach an einem jeden Stock den Raum, welcher zwischen dem Zeichen und der Höhe des Instruments ist, in 2. gleiche Theile, a d. in e. und b c. in f. So wird hernach die Linie ef. wahrhaftig Waag-recht seyn. Verlängert über diß diese Waag-rechte Linie durch Hülffe einer ordentlichen Wasser-Waage auf f. in g. und aus a. in h. Messet wie viel Schuhe und Zolle von g. so wohl als von h. biß an das Wasser. Gesezt es seyen von g. 5. Schuhe und von h. 8. Schuhe, so ziehet ihr 5. von 8. ab, und saget, in der Weite von g. biß in h. hat das Wasser um 3. Schuhe an der Tiefe abgenommen.

NB. „Bey allzuentfernten Weiten muß man in dergleichen Ver-
 „richtungen ein besonders Instrument haben, welches mit Fern-
 „Gläsern versehen ist, davon de la Hire unterschiedliche Gattungen
 „beschreibet, in seiner Abhandlung von dem Abwägen des Wassers,
 „Diese Instrumente heißet man Wasser-Waagen.

V. Aufgabe.

Die Höhe eines Thurms, Baums und dergleichen Dinge zu messen.

Nehmet einen Stand an, daraus ihr das, was ihr messen wollet, von oben biß unten besehen könnet. Messet die Weite eures Standes (als aus C. in A.) mit der Kette oder (im Fall daß ihr nicht darzu kommen könnet) nach der II. Aufgabe. Stellet das Instrument in C. so daß es vertical, und die unbeweglichen Dioptern

K

hori-

horizontal stehen. Mercket den Ort A. an dem Thurm, Baum und dergleichen, welchen ihr durch diese Dioptern angesehen habt und nehmet endlich den Winkel ACB. mit dem Instrument. Wann ihr zu Hause seyd, so machet ihr mit Hülffe des verjüngten Maas-Stabs eine Linie wie AC. Traget auf das eine End eine Perpendicular-Linie, und auf das andere mit dem Transporteur den mitgebrachten Winkel, und verlängert die Linien so weit, biß sie einander durchschneiden: so wird euch die Perpendicular-Linie biß zu dem Durchschnitt auf dem verjüngten Maas-Stab von A. biß an die Spitze des Thurms, oder den Gipffel des Baums u. d. g. verschaffen. Was den Überrest von A. biß an das Erdreich betrifft, so reisset man ihn besonders und addiret ihn zu der gefundenen Höhe.

VI. Aufgab.

Die Abhangung eines Berges zu messen.

Nehmet 2. Stäbe ab. und bc. oder Ketten, welche in Schuhe und Zolle eingetheilet sind, und haltet den einen horizontal gegen das Gebarg zu, und den andern vertical, so daß sie in b. einen rechten Winkel machen. Mercket die Längen ab. und bc. Hernach haltet die Stange weiter horizontal bey cd. so daß sie mit bc. einen rechten Winkel mache; laßet ferner die Stange bey de. vertical halten, so daß der Winkel d. auch ein rechter Winkel seye. Messet auch die Weiten cd. und de. und schreibet alle diese Maase nach der Ordnung in eine Figur, die derjenigen in dieser Aufgab bey nahe gleich kommt. Fahret also fort biß an den Fuß des Bergs. Wann ihr zu Hause, könnet ihr diese Figur ohne Mühe. vermittelst des verjüngten Maas-Stabs durch Perpendicular-Linien zeichnen und also die Abhangung des Bergs finden.

VII. Aufgab.

Die Höhe eines Thurms oder einer Mauer auf einem hohen Felsen zu messen, und zu gleicher Zeit die Höhe des Felsen zu untersuchen.

Nehmet zwey Stände E. und C. an. Setzet erstlich das Instrument in E. und nehmet die Winkel GEA. und CEB, traget das Instrument in C. und nehmet dorten ebenfalls die Winkel ECA. und

und E C B. endlich messet die Weite C E. Wann ihr zu Hause, so ziehet eine Linie auf das Papier und traget nach dem verjüngten Maas- Stab darauf die Linie C E. und setzet an die beiden Punkten die auf dem Feld genommenen Winckel, und verlängert ihre Linien so weit, biß sie einander durchschneiden; so giebt die Weite von einem Durchschnit zu dem andern die Höhe des Thurms oder der Mauer, und die Weite von dem untern Durchschnit biß an die Linie, welche ihr anfänglich gemacht, die Höhe des Felsen.

VIII. Aufgab.

Eine Höhe, zu der man kommen kan, mit Hülffe des Schattens zu messen.

STecket neben dieser Höhe einen Stab c d. ein, dessen Höhe euch bekannt ist z. E. 6. Schuhe; messet den Schatten c e. dieser seye z. E. 8. Schuh; messet auch den Schatten der gegebenen Höhe A F. welche 120. Schuhe seyn mag. Suchet darnach mit einem verjüngten Maas- Stab, nach der III. Aufgab des IV. Capitels, zu drey Linien von 8. 6. und 120. Schuhen die vierte Proportional- Linie, und messet sie auf dem Maas- Stab, welcher euch die gesuchte Höhe geben wird, als in unserm Exempel 90. Schuhe.

IX. Aufgab.

Eine solche Höhe mit einem Spiegel zu messen.

BEmercket an dieser Höhe einen Punkt, den ihr erreichen könnet, als C. Leget unten an dieser Höhe einen Spiegel auf einen Klotz, oder gar auf die flache Erde. Was den Punkt der Höhe anbelanget, so bemercket ihr, wann ihr die Höhe in dem Spiegel zu sehen angefangen habt, selbige hernach gleichergestalt an der Höhe, als D. Aber in dem Spiegel machet Zeichen mit Reiß- Bley dorten, wo ihr die Punkte D. C. und B. sehet; es muß aber das Aug beständig auf eine einige Gegend über dem Spiegel gerichtet seyn. Wann das geschehen, so messet die Weite D C. Diese seye z. E. 8. Schuhe; nehmet den Spiegel mit euch nach Haus und messet die darauf gezeichnete Weite d c. (z. E. 1. Zoll) so wohl, als die bemerckte Weite D B. (z. E. 8. Zoll.) Saget hernach, nach der Regel de Tri: Wie d c. auf dem Spiegel (1. Zoll) sich verhält

zu der Höhe D C. (8. Schuh oder 96. Zoll) also verhält sich die Höhe db. in dem Spiegel (8. Zoll) zu der Höhe D B. Facit 64. Schuhe.

Das VI. Capitel.

Von der Praxi der Planimetrie (Ausübung der Flächen-Messung) auf dem Feld.

Diese besteht in zweyerley Verrichtungen, einen gegebenen Plan (Riß oder Entwurff) mit dem verjüngten Maas- Stab auf dem Papier zu zeichnen, und dann, denselben auszurechnen. Der Entwurff (oder Zeichnung) kan auf dreyerley Art geschehen, davon die drey ersten Aufgaben Meldung thun. Hierbey ist vornehmlich zu mercken, daß man vor allen Dingen das Feld mit Stäben bemercken und es hernach auf ein zusammen gerolltes Papier ein wenig entwerffen müsse, damit man aus diesem Entwurff die Zahl der Linien und Winckel ersehen könne und zugleich, welche Winckel heraus- oder hineingehen. Es ist wahr, daß sich dieses nicht allezeit ohne viele Mühe thun läßt, absonderlich in den grossen Wäldern; Man muß es aber entweder über sich ergehen lassen und die Mühe auf sich nehmen, oder durch lange Erfahrung gewisse Umwege gelernet haben, welche die Arbeit leichter machen. Es seye also der gegebene Plan ABCDEFGHIA.

I. Aufgabe.

Erste Art diesen Riß zu machen.

Messet alle Winckel mit dem Instrument, und bemercket sie auf dem Entwurff, wobey es nicht undienlich seyn wird anzumercken, um wie viel Grade die Magnet - Nadel, welche ordentlich in das Instrument hinein gemacht ist, gegen Morgen oder Abend abweiche. Messet auch alle Linien, und schreibet auch alle ihre Mase auf den Entwurff. Wann ihr zu Haus, so bringet diesen Entwurff mit Hülffe des Transporteurs und des verjüngten Maas-Stabs ins reine, so habt ihr euren Riß.

II. Auf-

II. Aufgabe.

Die andere Art.

ERwehlet euch eine Seite der Fläche, von welcher ihr aus ihren beiden Enden alle Stäbe der ganzen Fläche deutlich sehen könnet (als IH.) Zieheth in dem Entwurff aus I. und aus H. Linien auf alle Winckel der Fläche. Messet darnach die Linie IH. sorgfältig, und schreibet ihr Maß zu der Linie in dem Entwurff. Machet über dieß in eben diesem Entwurff, wie euch die Figur weist, Bögen, die mit Punkten bezeichnet, durch alle Winckel. Hernach traget das Instrument in I. und messet nach der Ordnung die Winckel AIB. AIC. und AID. AIE. und AIF. AIG. und AIH. und schreibet ihr Maß auf die Bögen. Gleicher gestalt traget das Instrument in den Stand H. und messet nach der Ordnung die Winckel IHA. IHB. IHC. IHD. IHE. IHF. und IHG. und schreibet ihr Maß auf ihre Bögen. Wann das geschehen, so künnet ihr den verlangten Riß mit Hülffe des Transporteurs und des verjüngten Maas-Stabs sorgfältig ausmachen.

III. Aufgab.

Die dritte Art.

Theilert den ganzen Riß in Triangel durch Linien, die mit Punkten angezeigt werden, als BDC. BDA. ADI. IDH. DHE. HEG. und GEF. nehmet nach Belieben Linien zu Grund-Linien an, so daß euch, so viel es möglich ist, eine Linie zur Grund-Linie in zweyen Triangeln diene. Also ist BD, die Grund-Linie von BDC. und BDA. ID, dienet zur Grund-Linie in IAD. und IHD. HE, in HDE. und HEG. aber EFG. hat seine eigene Grund-Linie EG. Über dieses zeigt auch die Perpendicular-Linien bey nahe an, welche von den Winckeln des Riffes auf diese Grund-Linien herab fallen, und bezeichnet sie mit Buchstaben, als Am. und Cd. auf die Grund-Linie BD. An. und Ho. auf die Grund-Linie ID. De. und Gp. auf die Grund-Linie HE. Fr. auf die Grund-Linie EG. Wann das geschehen, darff man nur anfangen zu messen; welches man mit jeder Grund-Linie besonders thut, z. E. Auf der Grund-Linie ID, richtet ihr die beweglichen Dioptern des Instruments auf 90. Grad; mit diesem gehet ihr gerad von I. in D. und

verfuchet es so lang, biß die unbeweglichen Dioptern mit der Grund-Linie ID. überein kommen; und die beweglichen zu gleicher Zeit auf A. hinsehen. Lasset darnach einen von I. biß an das Instrument messen und schreibet das Mas zwischen I. und n. auf. Lasset auch von dem Instrument gegen A. messen, und schreibet das Mas auf die Perpendicular-Linie An. Mercket den Ort, wo das Instrument gestanden, und gehet so weit damit fort, biß ihr ebenfalls nach A. hinsehen könnet. Lasset hernach von dem ersten Stand des Instruments biß dorthin messen und schreibet das Mas zwischen n. und o. auf. Lasset auch von dem Instrument biß an H. hinmessen und schreibet das Mas auf die Linie oH. Endlich lasset auch den Rest der Grund-Linie von dem Instrument biß an D. messen, und schreibet das Mas zwischen o. und D. auf. Verfahret auf gleiche Weise mit allen andern Grund-Linien, so wird es euch gar leicht seyn, aus dem Entwurff einen genauen Riß zu verfertigen. Z. E. auf die Grund-Linie ID. das Trapezium IADH. zu zeichnen; ziehet eine lange Linie und traget darauf nach dem verjüngten Masstab in der Ordnung die aufgeschriebene Maße zwischen I. und n. n. und o. o. und D. und setzet auch die Buchstaben darzu. Ziehet die Perpendicular-Linien von n. hinauf, und von o. herab, und traget darauf die angemerkten Maße auf oH. und nA. und ziehet die Linien AI. AD. DH. und HI.

NB. 1. „Diese Art ist die mühsamste und läßt sich nicht überall anbringen, weil man nicht in allen Fällen so hin und her gehen kan; unterdessen aber verlieret sie doch nichts von ihrer Würdigkeit, allen andern vorgezogen zu werden, absonderlich wenn man darauf bedacht ist, daß man etwas genau machen will.

NB. 2. „In der Beschreibung dieser Aufgaben habe ich keine andere Absicht gehabt, als den Lehrern eine Materie, und den Schülern ein Angedencken zu geben, daß sie sich dessen, was sie gelernt, geschwind erinnern; und hoffe ich, es werde diese Abhandlung mit dieser Absicht übereinkommen; man muß sich aber nicht mehr davon versprechen, und wer die Geometrie für sich selbst, ohne Lehrmeister, und in einer Vollkommenheit erlernen will, der darff sich dieses Buchs nicht bedienen.

IV. Aufgabe.

Den Inhalt eines Quadrats oder länglichten Vier-Ecks auszurechnen.

Multipliciret die Länge mit der Breite, so wird euch das Product den Inhalt geben, welchen man die Fläche nennet: Z. E. die Länge und Breite eines Quadrats seyen 16. Ruthen, 9. Schuhe, 4. Zoll, so ist die Fläche 117. Quadrat-Ruthen, 56. Quadrat-Schuhe, 36. Quadrat-Zolle, nach dem zehentheiligen Mas,

V. Aufgabe.

Die Fläche einer Raute oder länglichten Raute auszurechnen.

Multipliciret die eine Seite durch die Höhe der Perpendicular-Linie, welche darauf fällt, als N. 1. in. durch kp. und N. 2. os. durch pr.

VI. Aufgabe.

Die Fläche eines Trapezions zu finden.

Adiret die obere und untere Grund Linie t z. und u x. zusammen, und multipliciret die Helffte davon durch die Perpendicular-Linie u y.

VII. Aufgabe.

Die Fläche eines Trapezoids zu finden.

Zieheth eine Schreg-Linie b d. und laßet aus den beeden andern Winkeln die Perpendicular-Linien a e. und c f. herab fallen; Multipliciret die Schreg-Linie b d. durch die Summe der Perpendicular-Linien, und dividiret das, was heraus kommt, mit zweyen.

VIII. Aufgabe.

Die Fläche eines Triangels zu finden.

Multipliciret die Grund-Linie e g. durch die Perpendicular-Höhe fi. und dividiret das Product mit zweyen.

IX. Auf-

IX. Aufgabe.

Die Fläche einer regulären Figur auszurechnen.

Nehmet die Weite von der Helffte der einen Seite biß an den Mittel-Punct, z. E. R.O. und multipliciret sie durch die Seite QP. Multipliciret das, was heraus kommt, durch die halbe Zahl der Seiten; oder dividiret das, was heraus kommt, durch zwey, und multipliciret diese Helffte durch die ganze Zahl der Seiten.

X. Aufgabe.

Eine irreguläre Figur auszurechnen.

Theilte diese Figur vor allen Dingen in Triangel, wie ihr in der III. Aufgabe gethan habt; rechnet darnach alle Triangel aus, welche einerley Grund-Linie haben, und folglich ein Trapezoides ausmachen, als ABCD, ADHI, DEAG. nach der VII. Aufgabe, und die bloßen Triangel nach der VIII. Aufgabe. Bringet hernach das Product dieser Trapezoiden und Triangel in eine Summe.

XI. Aufgab.

Die Fläche eines Circuls zu finden.

OB sich schon dieses nicht auf das allergenaueste thun läßt, so kommt man doch damit in so fern zum Ende, als es die Praxis erfordert, und zwar so: Erstlich muß man die Länge des Umfangs ausrechnen; messet also den Durchmesser AB, und saget nach der Regel de Tri: 7. giebt 22. wie viel giebt die Länge des Durchmessers? Das was heraus kommt, ist die gesuchte Länge des Umfangs. Darnach multipliciret diese Länge durch den vierten Theil des Durchmessers; Das was heraus kommt, ist die Fläche des Circuls.

XII. Aufgab.

Die Fläche einer Ellipsis zu finden.

VErwandelt sie in einen Circul also: traget den kleinen Durchmesser CD, auf den grossen von B. in F. Dividiret den Rest FA.

F A. in der mitte in G. also ist BG. der Durchmesser eines Circuls, der dem Oval gleich ist. Ihr habt also nichts zu thun, als daß ihr diesen Circul nach der vorhergehenden Aufgabe ausrechnet.

Das VII. Capitel.

Von der Ausrechnung der Körper.

I. Aufgabe.

Den Körperlichen Inhalt eines Würfels, Cylinders oder Prismas zu finden.

Suchet vorher den Flächen - Inhalt der Grund - Fläche nach dem vorhergehenden Capitel und multipliciret ihn durch die Höhe des Körpers.

II. Aufgabe.

Den Körperlichen Inhalt einer Pyramide oder eines Kegels zu finden.

Suchet vorher den Flächen - Inhalt der Grund - Fläche und multipliciret ihn durch den dritten Theil der Höhe ; oder wann es euch bequemer deuchtet, so könnet ihr ihn auch durch die ganze Höhe multipliciren, doch mit dem Beding, daß ihr das, was heraus kommt, durch drey dividiret ; der Quotient davon giebt euch den Körperlichen Inhalt.

III. Aufgabe.

Den Körperlichen Inhalt einer abgekürzten Pyramide oder eines abgekürzten Kegels zu finden. Siehe die Figur der XVIII. und XXI. Aufgabe des III. Capitels.

Suchet vorher den Flächen - Inhalt der obern so wohl, als der untern, Grund - Fläche. Addiret diese beiden Grund Flächen zusammen und dividiret die Summe durch zwey ; multipliciret darnach diese Helffte durch die Höhe.

L

IV. Auf-

IV. Aufgabe.

Den Körperlichen Inhalt einer Kugel zu finden.

Messet vorher ihren Durchmesser, welches geschieht, wie die Figur anweist, entweder mit zweyen Winkel-Maßen oder auch wohl mit einem Circkel. Multipliciret den Durchmesser durch sich selbst; das was heraus kommt, muß noch einmahl mit dem Diameter multipliciret werden, und was durch diese Arbeit heraus gekommen, müßet ihr noch mit 157. multipliciren. Dividiret dieses letzte Product durch 3. und den Quotienten noch einmahl durch hundert. Der letzte Quotient giebt euch den Körperlichen Inhalt der Kugel.

V. Aufgabe.

Den Körperlichen Inhalt eines jeden irregulären Körpers zu finden, im Fall daß er sich bewegen läßt.

Nehmet ein viereckigtes Gefäß, wo ihr diesen Körper hinein legen könnt. Füllet es vorher mit Wasser an, biß daß es überläufft. Rechnet den körperlichen Inhalt dieses Wassers nach der I. Aufgabe aus. Hernach leget den gegebenen Körper hinein, welcher einen großen Theil des Wassers heraus dränge, wird. Zieheth darnach diesen Körper heraus, und rechnet nach eben dieser I. Aufgabe den körperlichen Inhalt des übrigen Wassers aus, und ziehet ihn von dem zu erst gefundenen Inhalt ab, das, was übrig bleibet, ist der körperliche Inhalt des irregulären Körpers.

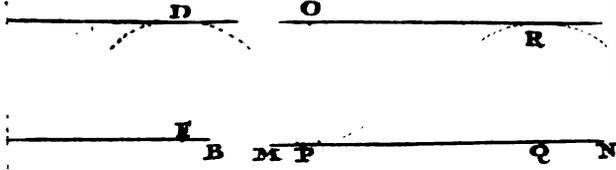
Ende von der Praxi der Geometrie.

Welche ein Lehrmeister mit einem fleißigen Schüler in vier Monaten zu Ende bringen kan.

Drit-

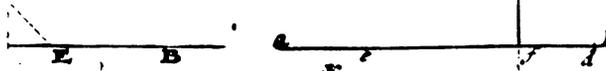
Probl: 1.

Probl: 2.



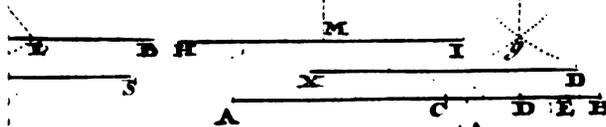
Probl: 3.

Probl: 3. n. 2.

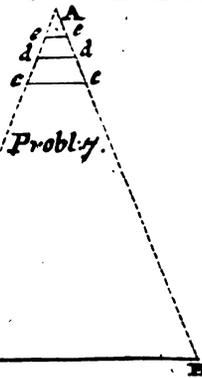
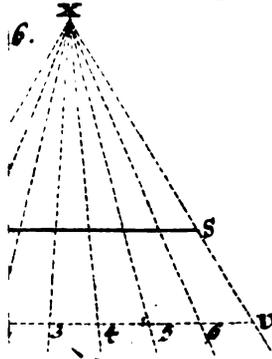


Probl: 3. n. 1.

Probl: 4.



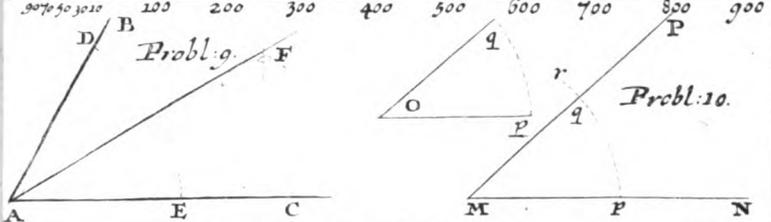
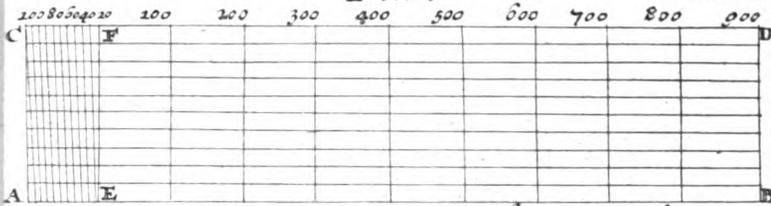
6.



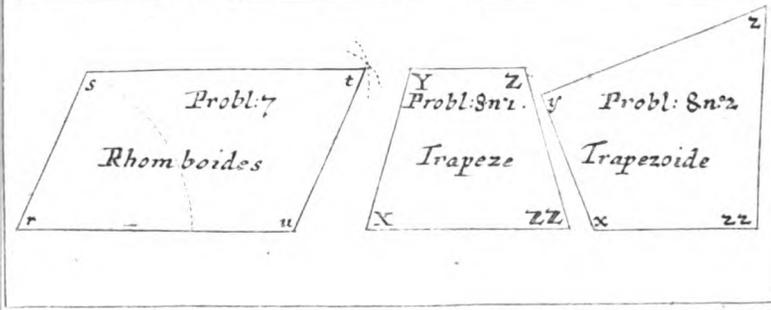
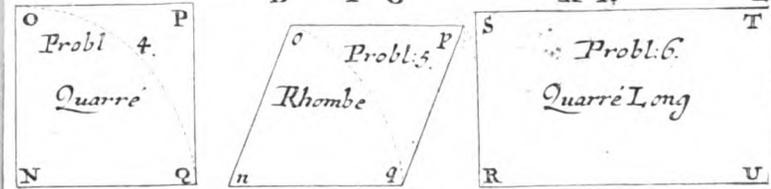
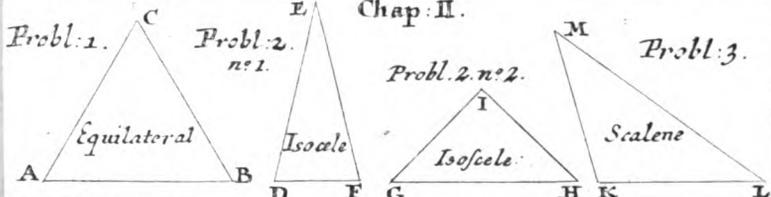
b.

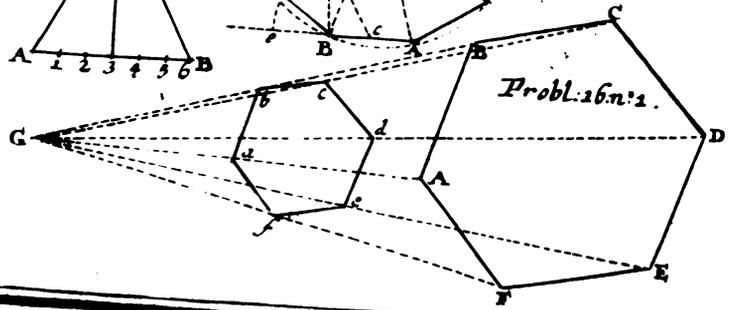
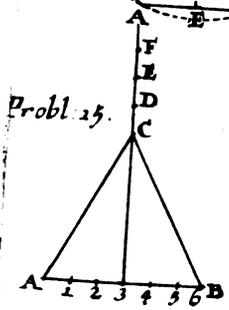
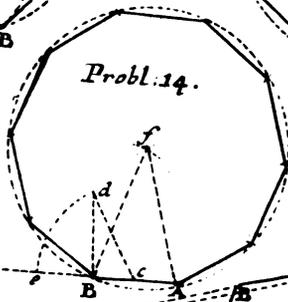
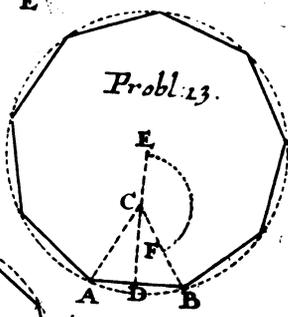
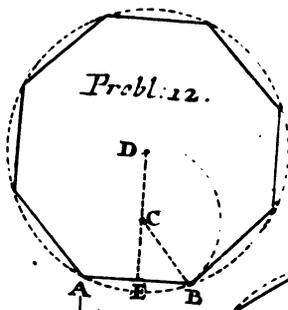
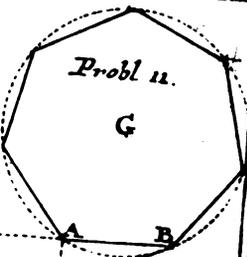
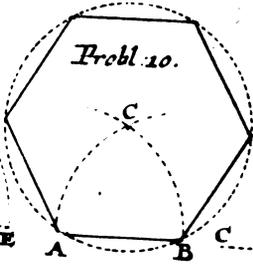
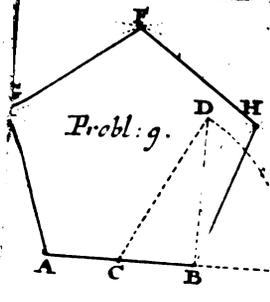
Probl: 8.

Tab: II



Chap: II.

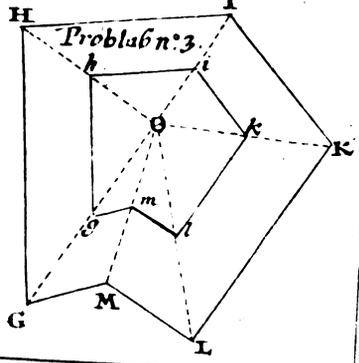
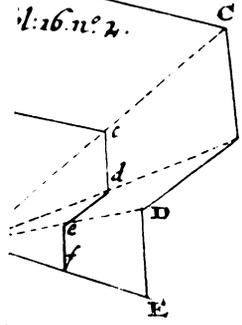




d.

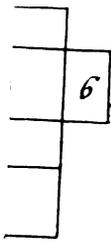
Tab. IV.

l. 16. n. 2.

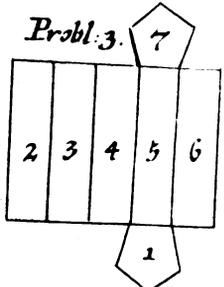


l. 1.

Chap. III.



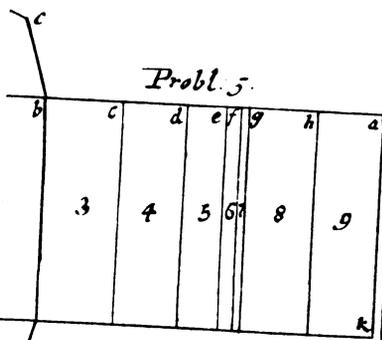
Probl. 2.



Probl. 3.

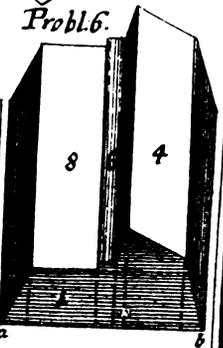


Probl. 4.

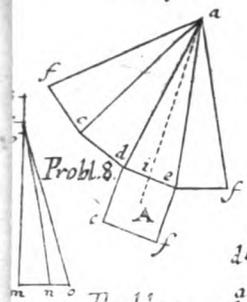


Probl. 5.

Probl. 6.



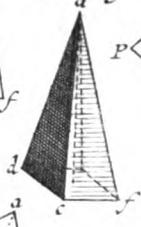
Probl: 7.



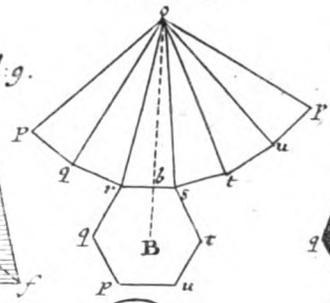
Probl: 8.



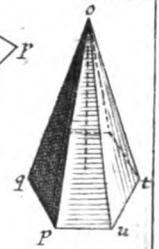
Probl: 9.



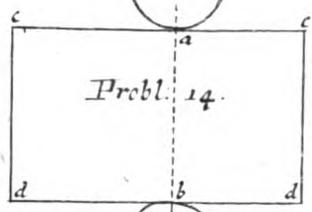
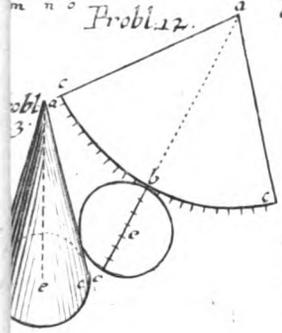
Probl: 10.



Probl: 11.

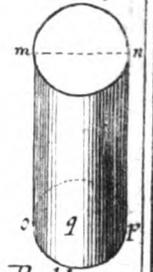


Probl: 12.

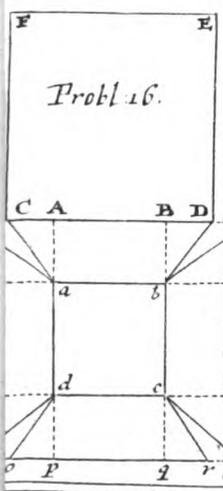
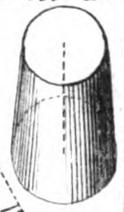


Probl: 14.

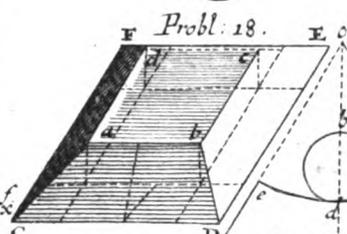
Probl: 15.



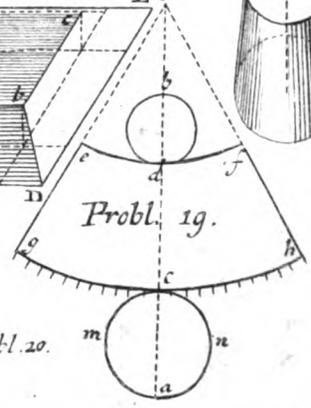
Probl: 21.



Probl: 16.

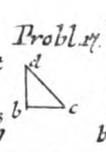


Probl: 18.

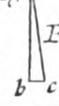


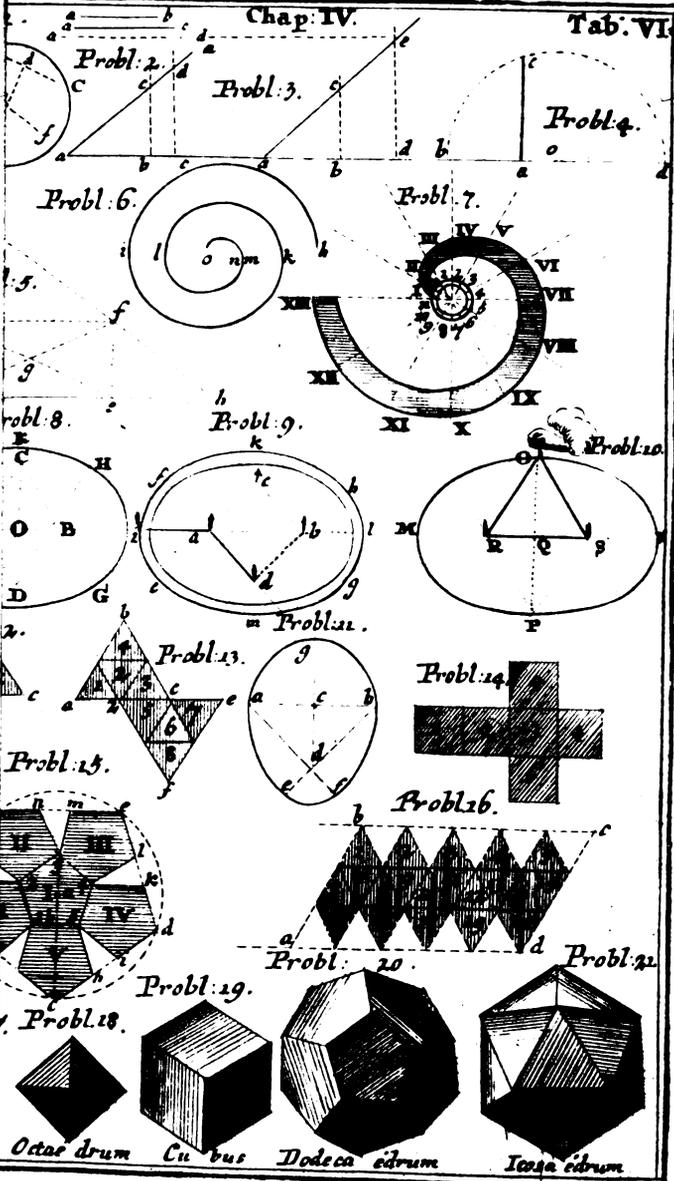
Probl: 19.

Probl: 17.



Probl: 20.





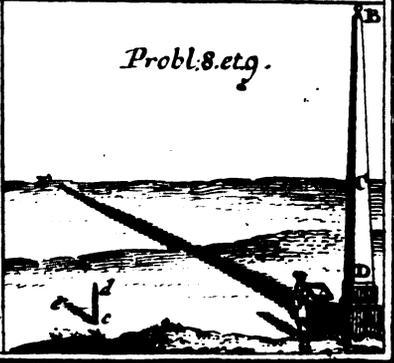
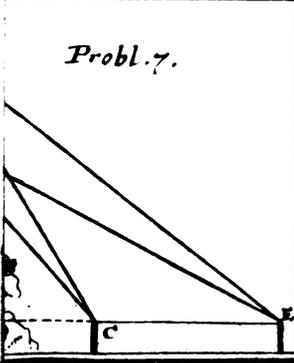
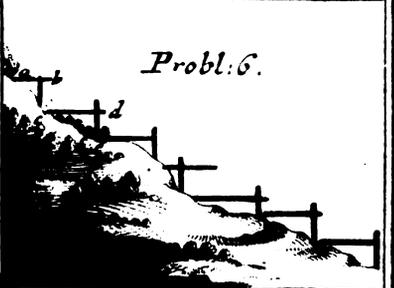
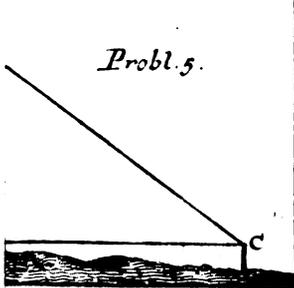
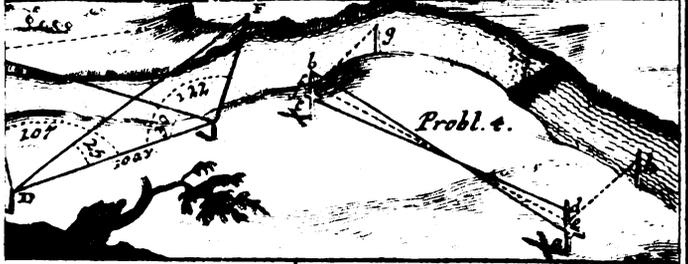
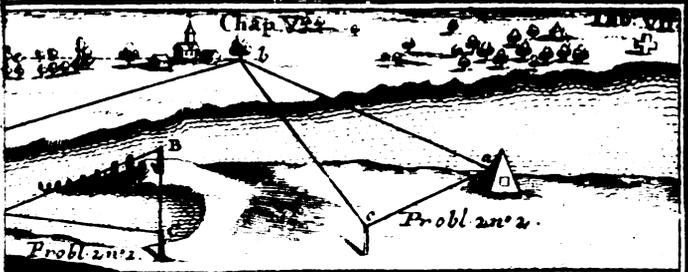
Octaedrum

Cubus

Dodecaedrum

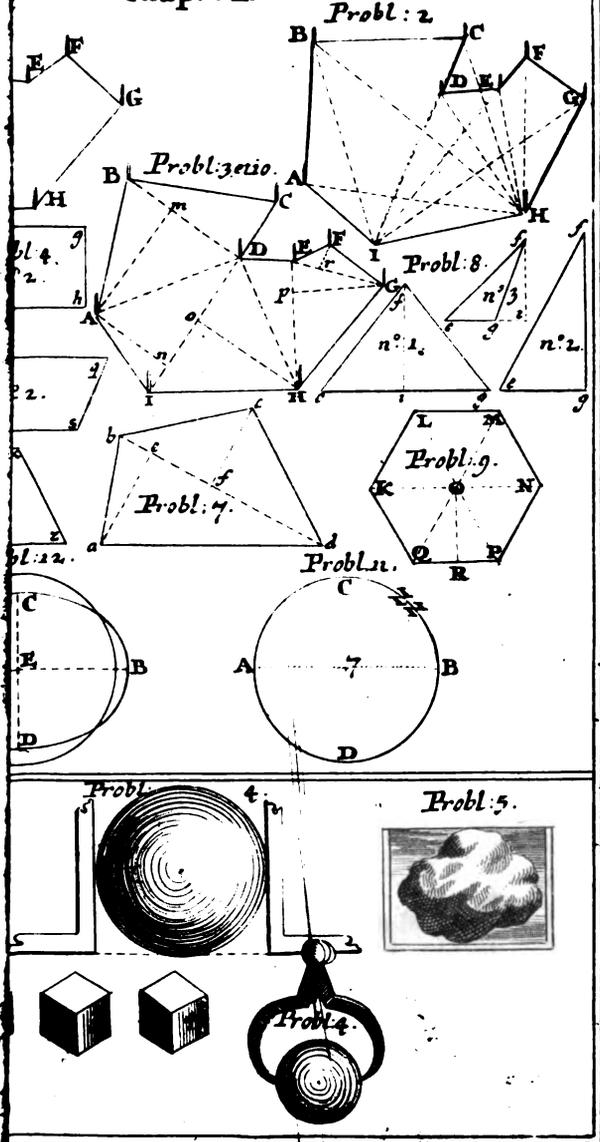
Icosaedrum

Chap. VII.



Chap: VI.

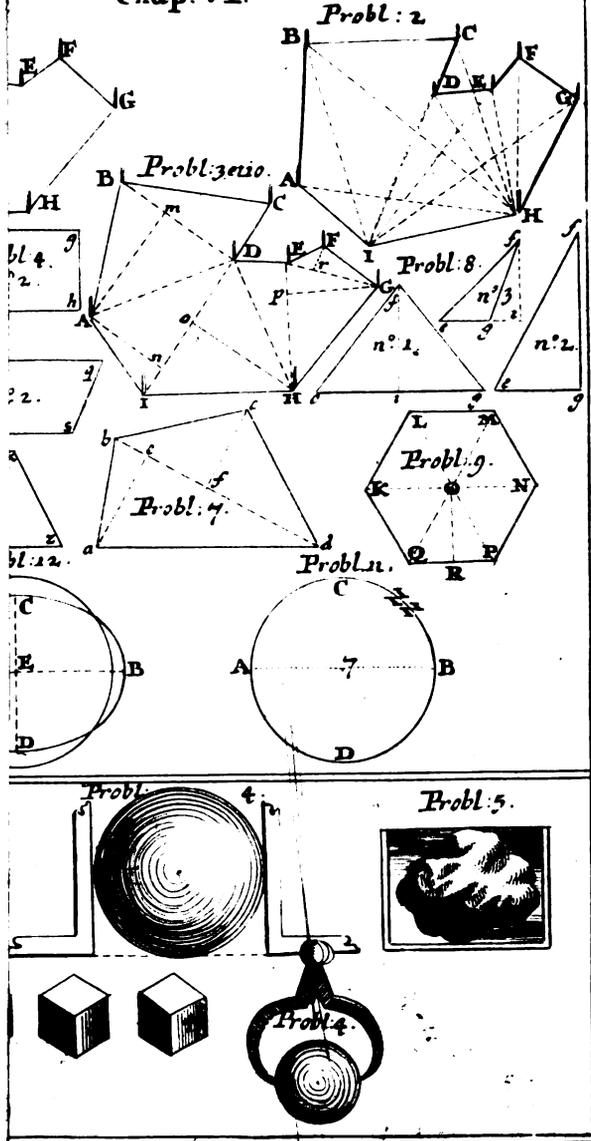
Tab: VII.



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

Chap: VI.

Tab. VII.



Dritter Theil,
 Von der Fortification
 nach Vaubans Art,
 Erstes Buch.

Von den Kunst - Wörtern, oder Redens - Arten
 deren man sich in der Fortification bedienet.

Das I. Capitel.

Von der Erklärung der Kriegs-Bau-Kunst.

§. 1.

Die Kriegs-Bau-Kunst ist eine wohl gegründete Wissenschaft, einen Platz mit Wällen oder Schanzen, Brustwehren, Gräben, bedeckten Wegen und Abdachungen oder Feld-Brustwehren so zu versehen, daß ihn der Feind nicht angreifen, und noch viel weniger einnehmen kan, ohne daß er viel mehr Leute dabey verliere, als diejenige, welche den Platz vertheidigen.

§. 2.

Eine unüberwindliche Veltung ist diejenige, welche sich wider den Feind so wohl vertheidigen kan, daß derjenige, dem sie zugehört, in dem Stand ist, die Belagerer durch einen zulänglichen Succurs zu zwingen, daß sie sich zurück ziehen.

§. 3.

Die Befestigungs - Wercker werden eingetheilet in beständige und flüchtige oder vergänglich. Durch jene verstehet man eigentlich die Befestigungen der Städte und Schlösser, und durch diese die kleinen Wercker, welche die Armeen auf dem Feld aufwerfen, um sich dadurch zu bedecken oder einen befestigten Platz

L 2

anzu-

anzugreifen. Die beständigen Wercker werden in reguläre und irreguläre eingetheilet. Die *Regulären* sind diejenigen, deren gleichnamige Winckel und Linien auf allen Seiten einander gleich sind. Die *Irregulären* hingegen sind diese, wo sich dieß nicht befindet.

§. 4.

Die Befestigungen werden entweder durch Risse auf dem Papier, oder durch Modelle von Holz, Gyps oder Pappendeckel vorgestellt. Es giebt vielerley Arten der Risse, den Entwurf, Grund-Riß, Durchschnitt und Perspectivische Vorstellung.

1. Der *Entwurf*, Französisch *Dessin*, Lateinisch *Déssinatio*, Italiänisch *Disegno*, stellet die ersten Zuge einer Vestung durch bloße Linien vor, damit man deren Länge ersehen möge.

2. Der *Grund-Riß*, Lateinisch *Ichnographia*, Französisch der *Plan*, Italiänisch *Plano*, stellet die Wercker einer Vestung so vor, daß man daraus die Zahl und Figur der Wälle, Brustwehren, Gräben und Außenwercker sehen und ihre Längen und Breiten erkennen kan. Man machet auch manchmal besondere Risse, welche die Länge, Breite und Zahl der Gewölber unter den Wällen, die Dicke der Mauern und die Gestalt der Gewölber zu erkennen geben.

3. Der *Durchschnitt*, Lateinisch *Orthographia*, Französisch *Profil*, Italiänisch *Profilo*, giebt die Dicke und Höhe der Mauern, die Tiefe und Breite der Gräben zu messen, und zeigt an, was von Stein oder Erden gebauet ist; man muß dabey auch die Art, Breite und Tiefe der Gräbe so wohl, als auch die Größe und Höhe der Gewölber und die Dicke ihrer Bögen, anmercken.

4. Die *Perspectivische Vorstellung*, *Scenographie*, ist die Vorstellung einer Vestung auf dem Papier nach Art der Mahler, und wie sie natürlicher Weise in die Augen fällt, nachdem man sie in einer gewissen Höhe und Weite ansiehet.

§. 5.

Die Maße, deren man sich in dieser Französischen Befestigung bedienet, sind Klafftern, die in 6. Schuhe eingetheilet sind. Ein Schritt hat 12. Zolle, 2. Klafftern machen eine Ruthe. OZANAM sagt in seinem *Wörter-Buch* p. 53. Eine Französische Ruthe hat 3. Klafftern, eine Klaffter oder Stange oder Faden hat 6. Schuhe. Die meisten *Teutschen Ingenieure* bedienen sich in ihrer Befestigung der Rhein-

Rheinländischen Ruthen. Ob schon die Französische Klafter ein wenig länger ist, als die Helffte einer Ruthe oder 6. Teutsche Schuhe, so darff man sich doch ihrer an statt dieser frey bedienen. Eine Klafter wird in das künftige in diesem Buch die Helffte einer Teutschen Ruthe bedeuten.

Das II. Capitel.

Von der Erklärung anderer Wörter und Redens - Arten, welche bey der Fortification nöthig sind, nach Alphabetischer Ordnung in dem Französischen.

A.

Ales, oder Flügel, sind die grossen Seiten, durch welche ein Horn - oder Grönen - Werck an die Haupt - Vestung angehängt ist.

Angle du Centre, der Central - oder Center - Winkel, ist derjenige, welchen zwey Radii (oder halbe Durchmesser) in einer regulären Figur mit einander machen, z. E. BAC. Fig. 1.

Angle du Polygone, der Circumferenz - Polygon - oder Kohl - Winkel, ist derjenige, welcher von zweyen Seiten einer Figur zusammen gesetzt ist, an welche man aussenher eine Bastion (ein Bollwerck) setzt RST. Fig. 1. Die Spitze dieses Winkels (S.) heisst *point de la Gorge*, der Kohl - Punkt oder der Punkt des Eingangs.

Angle du Bastion, der Bollwercks - Winkel, ist derjenige, welcher von 2. Facen oder Gesichts - Linien gemachet wird, IEK. Fig. 1.

Angle flanquant, der Streich - Winkel ist derjenige, welcher aus der Flanc (Streich - Linie) und Defens - Linie zusammen gesetzt ist, QOP. Fig. 1.

Angle du Flanc & de la courinne, der Streich - und Cortin - Winkel, ist derjenige, welchen die Streiche und Cortine mit einander machen CDB. Fig. 1.

Angle Sortant ou Saillans, ein hervorgehender oder hervorspringender Winkel,

skel, ist derjenige, dessen Seiten in die Vestung hinein gezogen sind; als der Bollwercks-Winckel u. d. g.

Angle rentrant, ein eingehender oder eingebogener Winckel ist derjenige, dessen Seiten oder Linien auf das Feld hinaus gezogen sind, BAC. Fig. I.

Aproches, die *Aprochen* oder *Lauff-Gräben*, sind Gräben vor einer Vestung, die da- und dorthin gehen, oder Bedeckungen von Faschinen und Schanz Körben, durch deren Hülfe sich die Belagerer dem belagerten Platz nähern.

Arsenal, ein *Zughaus*, ist ein weitläufiges Gebäude, welches geschickt ist, die Canonen und andere Waffen, Munition, Holz zu Palfisaden, Faschinen, Laveren u. a. m. ja alles, was zur Artillerie und Munition gehöret, zu verwahren.

Artillerie, *Artillerie*, bedeutet das grobe Geschütz und Mörser nebst allen ihren Zugehörungen und Munition; *Munition* aber will so viel sagen, als Kugeln, Granaden, Cartuschen u. d. g. Einige wollen auch das Pulver darzu rechnen.

Affaut, ein *Sturm*, ist, wenn man eine Vestung mit Gewalt angreift, und sich in der Hize Meister davon zu machen sucht.

Attaque, ein *Angriff*, ist alles dasjenige, was ein Belagerer zu seinem Vortheil thun kan, um gegen einen Platz anzurucken und den Sturm zu versuchen.

Attaque fausse, ein *gestelkter* oder *blinder* oder *falscher Angriff*, ist derjenige, wann der Feind sich stellet, als wolte er einen Platz angreifen, ob er es schon nicht willens ist, und dadurch nur Aprochen und Batterien zu machen sucht.

Attaquer en flanc, heist die Bollwercke auf beeden Seiten angreifen.

Avant-fosse, der *Vorgraben*, ist ein kleiner Graben, welcher das Glacis umgiebt.

B.

Banquette, *Banck*, ist eine kleine Stufe oder Erhöhung an dem Fus des Parapets (der Brust-Wehr) innen hinein, zu dem Ende, damit die Soldaten im hinaufsteigen Feuer geben und über die Brustwehr hinaus schießen können.

Barricades, *Versperrungen*, siehe *Chevaux de Frise*.

Barrieres, *Dreh-Bäume*, sind zwanzig- bis vier und zwanzig-Schuh-lange Bäume oder Balcken, die auf einer Spindel ruhen, an wel-

welcher sie hin und her gedrehet werden, um dadurch zugleich zwey Straffen einer Stadt zu versperren, deren eine an der andern, und jede 10. bis 12. Schuhe breit, ist.

Bastions, Bollwerke, sind grosse Wercker, die an die Winkel eines Walls gebauet sind, und in vier Linien bestehen, nemlich in 2. Facen und 2. Flanquen.

Bastion plat, ein *plattes* oder *flaches Bollwerk*, ist dasjenige, welches man auf eine gerade Linie setzet.

Batterie, die *Lage*, ist ein von Erden aufgeworfener und mit einer Brustwehr versehener Hauffe (der bisweilen entweder der Erde gleich, oder auch eingegraben und mit einer sehr hohen Brustwehr versehen) auf welchen man die Stücke pflanzet.

Berne, die *Berm*, ist ein Rand oder ein Raum von 4. bis 6. Schuhen, zwischen dem Fus eines Walles, oder einer Brustwehr von Erden, und dem Graben.

Blindas, Blendungen, sind Stücke Holz, welche man über die Quere auf die Lauffgräben leget, die man aus Noth, der Vestung gerad gegen über, macht, um die Faschinen zu bedecken.

Bloquer une place, Bloquieren, heisst einen Ort so einschliessen, daß man nichts hinein noch heraus kommen läffet, doch ohne daß man den Ort förmlich belagert.

Boyaux, Boyaux, ist ein mit einer Brustwehr eingefasster Graben, welcher von einem Lauff-Graben zum andern, der Gemeinschaft wegen, gezogen wird.

Brische, Bresche, ist ein grosses Loch oder eine grosse Oeffnung, welche der Feind mit den Canonen oder Minen in eine Vestung macht, um dadurch den Sturm anzufangen.

Brisures, Brisuren, sind die kurzen Linien an den gebrochenen Flanquen, durch welche das zurück gezogene Stück der Flanque mit dem vördern mit der Courtin Pp. rs. O o. tu. Fig. 3.

C.

Caponiere, ein *Caponier*, ist ein unterirdischer Gang, der wohl bedeckt ist und die Bomben und Carcassen aushalten kan, auf die Art eines Kellers, unter dem Glacis, oder unter dem Wall der der Fausse-braye, oder auch an den Brustwehren, unter welcher die Soldaten auf ihrem Posten bedeckt sind, Bisweilen werden sie

sie rings herum gemacht, nur daß man einige kleine Thore daran macht, (welche man *Poternes*, *Klappen* oder *Schlupf-Thüren* nennet) die man aufmachen kan; Bißwellen werden Schuß-Scharten daran gemacht gegen den bedeckten Weg, oder auch gegen den Wall der Fausse-braye.

Capitale, die *Capital-Linie*, ist die Linie, welche von dem Kehl-Winckel biß an den Bollwercks-Winckel gezogen wird. XA. Fig. II.

Casemate, *Canonen-Keller*, *Mord-Grube*, ist ein niedriger, mit einer Brustwehr versehener und auf allen Seiten mit Maueru umgebener Ort, in dem Raum der Flanke, welcher zwischen den Brisuren einer zurück gezogenen Flanke ist. Oft macht man auch Gewölber mit Schuß-Scharten darunter, aus welchen man den Grund eines Grabens bestreichen kan. Dieses hiesse man ehemals *Casematten*.

Cavalier, *Kaze* oder *Rüster*, ist ein von Erde auf den Bollwercken oder Courtinen aufgeworfener und mit einer Brustwehr versehener Hügel, daraus man das Feld entblößen und alle hohe Oerter um die Vestung beschiesen kan.

Chandeliers, *Blendungen* oder *Leuchter*, sind ordentlich auf Rädern stehende Wände und Erdfarbig gemahlt, welche man auf das Feld stellte, wenn man die Lauff-Gräben hinter einer von diesen Wänden eröffnete. Dieses verhinderte die Belägerer die anmahender Feinde zu entdecken und zu urtheilen, gegen welche Seite man die Canonen hinrichten müste. Man versteht aber dadurch auch die Brustwehren von Faschinen, welche man zwischen Hölzer, die in die Erde eingeschlagen sind, macht, um die Arbeits-Leute zu bedecken.

Chausses trappes, *Fus-Eisen* oder *Fus-Angeln*, sind Eisen mit 4. Spizen nach der Figur eines Tetraedrons, und so eingerichtet, daß allezeit eine Spize in die Höhe stehe, man werffe sie auch, wie man will. Man wirfft sie in die Breschen und in die bedeckten Wege, um die feindlichen Soldaten dadurch aufzuhalten.

Chemin couvert, ein *bedeckter Weg* ist ein Gang rings um den ganzen Graben herum, und hat eine Brustwehr, welche man heute zu Tag *Glacis* nennet.

Chemin de Ronde, der *Ronden-Weg*, ist ein Rand, wie die Berme, um die Brustwehr des Walles außen herum, und ganz gemauert, damit

damit man darauf die Ronde halten und beobachten möge, ob ein Überfall in dem Graben geschehe. Heute zu Tag ist er nicht mehr üblich.

Chemise, Fuster-Mauer, ist eine Mauer, damit ein Wall oder Graben äußerlich überzogen ist.

Chevaux de Frise, Frieische oder auch *Spanische Reuter*, sind große Sechseckigte Stücke Holz, voll Löcher, durch welche man Stecken, die mit eisernen Spizen versehen, steckt. Man fasset damit die Felder ein und leget sie in die Breschen, um dadurch den Feind zu verhindern, daß er den Sturm nicht fortsetzen möge.

Circovallation, die Verschanzung, ist eine Befestigung oder Feld-Damm der Belägerter, gegen das Feld zu aufgerichtet, um zu verhindern, daß den Belägerten kein Succurs zukommen möge.

Citadelle, ein Citadell oder Castell, ist eine mit 4. 5. bis 6. Bollwerken versehene Schanz oder kleine Vestung, welche man an die großen, und absonderlich an die eroberten, Städte anleget, um dadurch dieselben in dem Zaum zu halten.

Clayes, Hürden, sind große Vierecke aus Weiden - Ruthen gemacht und in einander geflochten, welche man in die Sümpfe wirft, um desto leichter hinüber zu kommen.

Coffre, eine Mordgrube, ist ein 6. bis 7. Schuhe tiefer und 15. bis 18. Schuhe breiter Gang, so zu beiden Seiten mit Brustwehren versehen, und in einem trockenen Graben quer über mitten vor die Courtine, oder an dem Fus eines Ravelins (halben Mondes) gemacht wird.

Commander, beschiefen, wird gemeinet, wann das Stück höher ist als ein anderer Ort, so daß man denselben allezeit treffen und diejenigen, welche dahin postiret sind, davon wegjagen kan. Also commandiret (oder beschiefet) ein Cavalier (oder Kaze) eine nahe an der Vestung gelegene Höhe, wann sie höher ist als diese. Eben so commandiret das Corps de la Place. (der Haupt-Wall oder Bezirk der Vestung vor sich) die Aussenwercke, und diese den bedeckten Weg.

Complement, das Complement, ist der Rest der Defens - Linie von dem Durchschnitt der beiden Defens - Linien bis an die Flanke i o. und i p. Fig. III.

Contre - aproches, Gegen - Apschen, sind Gräben, welche die Belägerten, aus der Contrescarpe gegen das Feld zu, machen, um dar-

M

aus

aus auf die feindlichen Aposchen Feuer zu geben und sie ganz zu bestreichen.

Contrescarpe, die *Conterscarpe*, ist eigentlich das abhängende oder die äußere Böschung eines Grabens. Heute zu Tage aber versteht man uneigentlich den bedeckten Weg mit seiner Brustwehr darunter.

Contreforts, *Strebe - Pfeiler*, sind steinerne Pfeiler, welche man in das Erdreich an die Futter - Mauern setzt, und die 12. bis 16. Schritte weit von einander stehen, um die Mauer zu befestigen und zu verhüten, daß sie durch den Druck des Wall - Gangs nicht einfalle.

Controgades, *Bollwercks - Wehren*, sind Aussen - Wercker, die in zwey langen Faces oder Gesichts - Linien bestehen, und die man an die Seite des Grabens vor die Gesichts - Linien und die Spitze eines Bollwercks legt um dasselbe zu verwahren, und dienen sie für eine *Faussebraye*.

Contremine, *Gegen - Mine*, ist ein kleiner gewölbter und unter den Gesichts - Linien der Bollwercke verborgener Gang, durch dessen Hälfte man die feindlichen Minen entdecken und das Pulver davon heraus nehmen kan.

Contrevallation, die *Contervallations - Linie*, ist eine Feld - Bevestigung der Belägerer, gegen die Vestung aufgerichtet, um dieselben wider die Ausfälle zu bedecken.

Corbeilles, *Erd - Körbe*, sind kleine mit Erden angefüllte Schanz - Körbe, welche man auf die Brustwehren setzt, um dadurch das Stück zu bedecken.

Cordon, das *Mauer - Band*, ist eine Schichte rundlicher Steine, welche eine Mauer, oder die Futter - Mauer eines Walles beschiefert.

Coté exterior, die *äußere Seite*, welche uneigentlich auch Polygon exterior, die äußere Polygon genennet wird, ist die Weite von dem Capital - Punkt eines Bollwercks zu dem andern.

Coté interieur oder Polygon interieur, die *innere Seite* oder Polygon, ist die Weite von einem Kehl - Winkel zu dem andern, oder in der Vestung, von der Hälfte eines Bollwercks zu dem andern seiner.

Couraine, die *Courain*, *Mittel - Walls - Linie* oder *Zwischen - Wall*, ist das

dasjenige Stuck Wall, welches die zwey Bollwercke an einander hängt. O P. Fig. III.

Cuvette, das *Külein*, ist ein kleiner Graben mitten in einem großen trockenen, vornehmlich darum, damit man biß zu dem Wasser komme.

„Blondel redet auch von trockenen Gräben, mit Caponieren „in den Winckeln.

D.

Demigorge, die *halbe Kehle* ist die Helffte der innern Oeffnung des Bollwercks, oder die Weite von dem Polygon - Winckel biß an die Flanke O X. Fig. II.

Diametre le petit, der *kleine Diameter* oder *Durchmesser*, ist der Radius, welcher den Circul um die innern Polygonen in den regulären Figuren beschreibet. A S. Fig. I. *Diametre le grand*, der *große Diameter*, ist derjenige, mit welchem man einen Circul durch die Spitze der Bollwercke beschreibet A D.

Demilune, ein *halber Mond*, war ehemals ein kleines Außenwerck mit zwey Facen oder Gesichts - Linien, welche man vor die Spitze eines Bollwercks auf der Graben - Seite gemacht. Heute zu Tag ist es gänzlich verworffen, und heißt man dafür ein Ravelin mit Flanquen einen halben Mond.

E.

Embrasure, eine *Schuß - Scharte*, ist eine Oeffnung in der Brustwehr, innen eng und aussen weit, wodurch man das Stuck schießt.

Enclouer le canon, ein *Stuck vernageln* ist, wenn man durch das Zündloch des Stucks einen Nagel, der an der Spitze einen kleinen Haacken hat, und andere auf die Seiten gekehrte Haacken mit Gewalt hinein treibet.

Enfiler, *enfiliren*, heißt ein Werck nach der Länge beschießen und in das Werck selbst hinein schießen.

Epaulement, *Bedeckung* oder *Schulterwehr*, nennet man alle diejenigen Linien, welche so zusammen gesetzt sind, daß eine die andere beschützen kan.

Escarpe, *Abdachung*, ist die innere Böschung der Erde oder Mauern innerhalb des Grabens.

Espanade, Esplanade, ist der leere Platz zwischen einem Citadell und einer Stadt. Andere geben auch dem Glacis diesen Namen.

Etoile, eine Stern-Schanze, ist ein kleines Vestungs-Werck, welches nur aus eingebogenen und hervor springenden Winkeln in Form eines Sterns zusammen gesetzt ist.

F.

Faces, Gesichts-Linien, sind zwey Linien, welche die Spitze eines Bollwercks, Ravelins, einer Bollwercks - Wehre oder Brille ausmachen Aa. Bb. Fig. II.

Fascines, Faschinen, sind Büschel von Reissig oder Reiserh, einen Schuh-breit und 4. bis 6. Schuhe lang, die an den Enden und in der Mitte zusammen gebunden sind.

Fausse braye, der niedrige oder untere Wall, ist der Gang eines Walls, der bisweilen dem Erdboden gleich, bisweilen aber um die Hälfte und bisweilen ganz erhöht und mit einer Brustwehr bedeckt ist, zwischen dem Haupt-Wall und dem Graben. Bisweilen ist er auch durch einen kleinen Graben von dem Haupt-Wall abgefondert.

Flanc, die Flanke oder Streich-Linie, ist die Linie, welche das Bollwerck an die Courtine anhänget, und von welcher die Gesichts-Linie des nächsten Bollwercks ihre Vertheidigung verlanget aO. bF. Fig. II.

Flanc couvert ou retiré, bedeckte oder zurückgezogene Flanke, ist das untere Theil der Flanke, welches bisweilen von dem obern Theil abgefondert und etwas weiter in das Bollwerck hinein zurück gezogen ist tO. sP. Fig. III. Das obere Theil wird hernach *Orillon* genennet, aU. bR. Fig. III.

Fosse, ein Graben, ist ohne Beschreibung bekannt.

Bougade, Fladder-Mine oder Sprong-Grube, ist eine kleine Mine, die man unter einem Posten machet, den man nicht mehr vertheidigen kan, und die man sprengt, so bald der Feind denselbigen einnehmen will, doch ohne dem verlassenem Land dadurch Schaden zu thun.

Fraises, Sturm-Pfähle, sind Pfähle, die nicht in die Höhe gerichtet, sondern in die äußere Böschung eines Walls eingegraben sind, so daß sie mit ihren Spizen auf das Feld hinaus gehen; man bedienet sich ihrer vornehmlich, um den Soldaten das Ausreißen zu verwehren.

wehren. Heute zu Tag aber sind sie in beständigen Wercken nicht mehr üblich.

G.

Gebans, *Schanz - Körbe*, sind große von starcken Zweigen geflochtene Körbe, sechs Schuhe hoch, und bey 4. Schuhe lang im Diameter, unten mit Spizen versehen, damit man sie in die Erden einstecken könne. Man füllet sie mit Erde an, und bedienet sich ihrer an statt der Brustwehren.

Galerie, *Galerie*, ist ein bedeckter Gang von Brettern und Pfeilern, welchen der Feind in dem Graben machet und mit Erde bedeckt, damit die Minirer bedeckt an den Wall hinkommen können.

Glacis, das *Glacis*, nennet man insgemein die obere Schräge der Brustwehr. Heute zu Tag aber bedienet man sich dieses Worts vornehmlich, die große Abhangung der Weg - Brustwehren, wie auch die ganze Brustwehr dadurch anzuzeigen.

H.

Herisson, *Schlag - Baum*, ist eben das, was Barriere, nur daß der Balken mit Spizen besetzt ist.

Herse, *Fall - Gasse*, ist bekannt und wird an allen Stadt - Thoren gefunden.

L.

Ligne de defense, die *Defens -* auch *Streich - Linie*, ist diejenige, welche man aus dem Winckel der Flanke und der Courtine gegen die Spitze des Bollwercks ziehet. AP. BO. Fig. II. Sie wird genennet die *sichere Defens - Linie*, wann sie mit der Gesichts - Linie des gegen über stehenden Bollwercks einen Winckel machet, welches in solchen Vestungen geschieht, die Secund - Flanken (Neben - Streichen) haben; Die *rasende Defens - Linie* aber heißet sie, wann sie mit der Gesichts - Linie des gegenüber stehenden Bollwercks ein *nerley* Linie machet, welches in Herrn Vaubans Manier zu bevestigen und überhaupt fast in allen neuern Französischen Vestungen geschieht.

Logement, das *Logement*, will so viel sagen, wenn die Belägerer einen Posten eingenommen und sich darinnen wider das feindliche Feuer so wohl bedeckt haben, daß man sie daraus nicht mehr vertreiben kan,

M.

Merlon, Merlon, ist ein Stück von der Brustwehr, welches zwischen zweyen Schuß-Scharten ist.

Mine, Mine, ist eine Grube oder Höhle, Kammer genannt, die unter einem Wall gemacht und mit Pulver angefüllt ist, um ein Theil der Brustwehr in die Luft zu sprengen.

Moineau, Moineau, ist ein kleines sehr niedriges Bollwerck, welches man in dem Nothfall mitten in einer Courtine anleget, deren Bollwerke zu weit von einander entfernt sind.

„Heute zu Tag achtet man es nicht mehr und zwar mit recht, „es seye dann daß man sich dessen an grossen Flüssen bedienen „wollte.

O.

Orgues, Fallbäume, sind eine Art eines Fallgatterns, dessen Spizen nicht an einander gefüget sind, damit man eine nach der andern herab fallen lassen könne.

Orillon ist schon oben unter dem Wort *Flanc couvert* erklärt worden.

Ouverture des tranchées, die *Eröffnung der Tranchéen*, ist so viel als der Anfang zu prospectiren oder sich der Vestung zu nähern.

Ouvrage à Corne, ein *Hornwerck*, bestehet aus zwey halben Bollwerken und einer Courtine.

Ouvrage à Couronne, ein *Cronen-Werck*, hat ein ganzes Bollwerck in der Mitte, und ein halbes auf jeder Seite.

P.

Palissades, Palissaden, sind einem jeden zur Genüge bekannt.

Parapet, Brustwehr, ist eine Erhöhung von Erde auf einem Wall gegen das Feld zu, so dichte, daß kein Canonen-Schuß durchgehen kan. Man machet sie innen hinein über Mannsgröße, außen hinaus aber niedriger, so daß sie aussieht, wie eine Böschung, die von innen heraus auf die Höhe zulaufft, damit man in den Graben hinein schießen könne.

Place d'Armes, Waffen-Sammel- oder Lermen-Platz, ist ordentlich ein Platz in einer Vestung, darauf sich die Truppen versammeln müssen, wenn man Lermen schläget, um sie dadurch an andere Plätze zu verschicken. In einer Vestung hat meistens eine jede Compagnie ihren eigenen Waffen-Platz zu ihrer Versammlung, von dar
sie

se sich hernach auf die grossen Plätze begiebt. Vornehmlich legt man diese Arten von Plätzen in bedeckten Wegen an, als welche diesen Titel vor allen andern Plätzen führen. Andere nennen sie, um einen Unterschied zu machen, *auswendige Waffen-Plätze*.

Plate forme, ein *plattes Bollwerk*, ist ein Werck an der Courtine zwischen zweyen weit von einander entlegenen Bollwercken, welches zwey Flanquen oder Streich-Linien hat, die durch eine einzige Face oder Gesichts-Linie in einer geraden Linie mit einander verbunden sind.

Polygone interieure & exterieure, die innere und äussere Polygon. Siehe *coté interieur & exterieur*, die innere und äussere Seite.

Poterne, Klappe oder *Schlupf-Thür*, ist ein heimliches Thor, welches man zu unterst an einer Courtine oder an einem Orillon machet, um dadurch heimliche Ausfälle zu thun.

R.

Ravelin, *Revelin* oder *Wall-Schild*, ist ein Aussenwerck mit 2. Gesichts-Linien vor einer Courtine, wo der Graben einen einwärtsgehenden Winkel machet.

Redans, *Sägen-Werck*, ist ein aus ein- und auswärts gehenden Winkeln, oder ausblösen Gesichts Linien, oder auch aus Gesichts-Linien und Courtinen bestehendes Werck, dessen man sich bedient die Brücken, Lager u. d. g. zu bedecken.

Redoute, *Redoute*, *Schreck-Schanze*, ist eine kleine viereckigte Schanze ohne Bollwerk oder andere Schutzwehre, ausser vornen.

Reduis, *Redui*, ist, wann ein oder zwey Bollwerke von einander abgetrennt und an ein kleines Befestigungs-Werck gegen die Stadt zu angehängt sind. Es kan im Fall der Noth für eine Citadelle passiren.

Rempart, ein *Wall*, ist für sich selbst bekannt.

Retirade, *Abzug* oder *Zurückziehung*, ist, wann die Belagerten nach Verlassung eines Postens sich ganz genau wieder an denselbigen legen, und sich, so gut als sie können, durch ein *Retranchement* bedecken.

Retranchement, *Abchnitt*, *Affter-Schanz* oder *Rückwehr*, ist, wenn man einen Theil einer Vestung, der sich nicht mehr halten kan, von den übrigen Wercken absondert, welche man hernach durch ein neues Werck hinter jenem wieder zusammen hängt.

Re-

Revêtir, bekleiden oder verkleiden, ist sonst nichts als einen Wall oder Graben mit einer guten Mauer umgeben.

S.

Sac à terre, ein Erd- oder Sand-Sack ist ein Sack von grobem Zwillich, den man mit Sand anfüllet, und dessen man sich bedient, die Kétronchementer geschwind zu verfertigen.

Sappe, *Sappe*, ist eine sehr tiefe Untergrabung, welche man von den Aprofchen oder Lauff-Gräben aus machet: wenn man dieselbe wohl weit vorwärts gegen die Contrescarpe zu, unter dem Glacis und dem bedeckten Weg gegen den Graben zu, fortgesetzt hat, so dienet das heraus gegrabene Erdreich, dieselben zur rechten und linken damit zu bedecken.

Saucissons, *Würste* oder *Wellen*, sind grosse Bäschel, die aus langen und geraden Stecken und Aesten gemacht, und in der Mitte, wie auch an den Enden, zusammen gebunden werden.

T.

Talus, *Böschung*, ist die Abdachung, die man einer aufgeworfenen Erde, auch gar einer Vestungs-Mauer, giebt, um dieselbe desto fester zu machen.

Tenaille, eine *Zange* oder *Scheer*, ist ein Aussenwerck, welches nur 2. Linien hat, die einen einwärts gehenden Winckel machen, und welches mit den zweyen Flügeln an die Vestung angehängt ist: sie sind aber nicht mehr üblich.

Terre plein, *Wallgang*, ist der Raum, so noch übrig bleibet, nachdem die Brustwehr auf dem Wall aufgerichtet worden.

Tour creuse, der *hohle Thurm*, ist, wann die zurück gezogene Streich-Linie nicht gerad, sondern einwärts rund ist, und dieses findet man vornehmlich in Vaubans Manier.

Tranchée, *Lauff-Graben*. Dieses Wort begreift überhaupt alle Wercker, welche der Feind machet, so wohl sein Lager zu bevestigen, als auch bedeckt an dem Plaz, den er angreiff, anzurucken.

Traverse, *Zwerch-Wall*, ist ein Stück aufgeworfene Erde, in der Größe und Gestalt einer Brustwehr, welche man quere über einem bedeckten Weg oder auch bißweilen gar quer über die Wälle machet. Dorten dienen sie zur retirade, und hier vielmehr, sich wider die Bomben zu bedecken.

Das

Das II. Buch.

Wie man die Entwürffe nach Vaubans Manier
so wohl auf dem Papier, als auf dem Land ver-
fertigen soll.

Das I. Capitel.

Den Abriss zu machen. Siehe die 3. Figur.

§. 1.

SO wohl Herr VAUBAN, als der Graf von PAGAN, geben drey Arten der Vestungen an : 1) Die grosse, wo die äussere Polygon allezeit 200. Toisen (Klafftern) hat ; 2) die mittlere, die 180. hat, und 3) die kleine, welche nur 160. hat : ob man schon in grossen Plätzen allezeit 180. und in kleinen 160. behält. Damit man aber die Figuren von dieser Art machen lerne, so muß man die Mase der grossen halben Durchmesser wissen, und ist genug, wenn man dieselben bis auf das Zwölff - Eck weiß. Zu diesem Ende ist folgende Tabelle angehänget worden, deren Gebrauch sehr leicht ist : Dann wenn man wegen der Anzahl der Bollwercke und der Weite ihrer Spizen schlüssig ist, so darff man nur in der Reihe der Weite von den Spizen der Bollwercke bis unter die Zahl der Polygonen (Seiten) fortfahren, welche oben mit Römischen Zahlen bezeichnet sind, dort finde ich die Breite oder den Radium, mit welchem der Circul gemachet werden muß.

N

Tabel-

Tabelle der grossen Halben Durchmesser oder Semidiametrorum.

Weite der Bollwerck.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Spizen.	o,	o,	o,	o,	o,	o,	o,	o,	o,
100.	70.3	85.0	100.0	115.5	130.8	146.1	161.9	177.6	193.1
90.	63.5	76.6	90.0	103.8	117.4	131.6	145.8	159.8	173.9
80.	56.2	68.0	80.0	92.2	104.0	117.0	129.0	141.0	154.0

Zum Muster wollen wir die mittlere Grösse eines regulären Fünfecks annehmen und in diesem Buch durchgehends behalten.

§. 2.

(a) Nehmet also 76. 6. und machet damit einen Circul, theilet ihn in 5. gleiche Theile, deren jeder 90. hat : theilet jede Seite in zwey gleiche Theile, und ziehet aus dem Mittel-Punct sowohl durch die Winkel der Figur, als durch die in der Mitte der Seiten gefundene Punkte, gerade Linien. Traget aus eben dieser Mitte auf die gegen den Mittel-Punct gezogenen Linien, in dem Viereck den achten Theil, in dem Fünfeck den Siebenden und in allen übrigen den sechsten Theil der äussern Seite : Dieses machet die Perpendicular-Linie EI. in der 3. Figur : Darauf ziehet man durch diesen Punct der benachbarten 2. Kehl-Winkel die Defens-Linien AP. und OB.

§. 3.

(b) Traget die Winkel AB. &c. auf die Defens-Linien der Facen, welche in allen Polygonen in der ersten Ordnung 27. in dem andern 25. und im dritten 23. sind. (z. E. Aa. Bb.) Nehmet überdieß die Weite zwischen den zweyen äussersten Spizen der Facen als

- (a) Die Circumferenz oder den Umfang einzutheilen,
 (b) Die Flanke, Face und Courtine zu machen.

als a b. lasset erstlich den einen Circkel - Fus in a. stehen und fahret mit dem andern gegen die Defens - Linie fort, wo ihr den Punkt P. machet ; Darauf lasset den Circkel in b. stehen und fahret gleichermaßen aus dem Punkt a. gegen o. Ziehet a o. und b P. zusammen um die Flanquen, und OP. die Courtine, dadurch zu machen.

§. 4.

(c) Theilet die gefundenen Flanquen in drey gleiche Theile und traget auf die obern Theile als au. br. halbe Circulo, welche die Defens - Linien berühren ; dieß macht das Orillon. Über dieß ziehet Linien aus den Punkten (A und B. z. E.) durch die Punkte u. und o. r. und P. &c. gegen die Haupt - Linie, als rs. ut. &c. zwey Ruthen lang. Nehmet darnach die Weite u o. oder r P. und machet aus u. und o. sowohl als aus P. und r. auswärts Durchschnitte, welche euch den Mittel - Punkt, die Bögen t o. und sp. zu ziehen, geben. Dieses nennet man, wie wir oben gesagt haben, *tour creuse* (den hohlen Thurm.)

§. 5.

(d) Nach diesem traget aus den Schulter - Winckeln 3. Ruthen, aus a. und b., auf die Defens - Linien in c. und e. Der Rest biß an den Durchschnitt der Defens - Linien, als ci. und ei. wird in d. und f. in zwey Theile getheilet : also machet cd. und ef. die Facen der Tenaille in dem Graben. Ziehet aus d. die Linie dg. so, daß sie auf der Defens - Linie gf. perpendicular stehe, oder einen rechten Winckel mit ihr mache. Gleicher gestalt ziehet fh. so, daß sie auf der Linie dh. perpendicular stehe : so werden diese Linien die Flanquen seyn und gh. die Courtine verschaffen.

Hier habt ihr den Entwurff von einem regulären Fünfeck.

NB. In andern Figuren mache ich nur die Stücke des Fünfecks nach einem größern Masstab,

(c) Das Orillon so wohl, als die Brisuren und den hohlen Thurm, zu machen.
(d) Die Tenaille der Faussbraye zu machen.

Das II. Capitel.

Von der Art, wie man die Ichnographie oder den Grundriß auf den Entwurf zeichnen soll.
Siehe die 4. Figur.

§. 1.

Dieses geschieht vermittelst dieser Tabelle, deren man sich in allen so wohl regulären, als irregulären Werckern bedienen kan.

Die Basis oder Grund-Linie des Walles ist fünf und eine halbe Ruthe oder	66. Schuhe.
Die Basis der Brust-Wehr	21. Sch.
Das Banquet oder Bäncklein der Brustwehr	3. Sch.
Das andere Bäncklein	1½. Sch.
Der Graben zehen Ruthen oder	120. Sch.
Der bedeckte Weg 3 Ruthen oder	36. Sch.
Die Gorge oder Kehle des Waffen-Plazes 5. Ruthen oder	60. Sch.
Die Face 6½. biß auf 7. Ruthen.	
Das Glacis 10. biß auf 12. Ruthen.	
Der Gebrauch dieser Tabelle wird hierunter gewiesen werden.	

§. 2.

Nehmet fünf und eine halbe Ruthen und ziehet einwärts Parallel-Linien mit den Facen, hohlen Thürmen, untern Brisuren und Courtinen. Will man aber die Bollwercke massiv (dicht oder ausgefüllt) haben, so machet man keine Linien an die hohlen Thürme, noch an die Facen, und hänget selbige unten an den Brisuren entweder durch eine gerade Linie, oder durch einen halben Circul zusammen. So ist die Grund-Linie des Walles gezogen: Will man aber um die hohlen Thürme Parallel-Linien machen, so muß man die fünf und eine halbe Ruthe von der Brisure noch weiter hinein tragen und die Weite der hohlen Thürme biß dahin nehmen, mit welcher man aus eben diesem Mittel-Punct die Parallel-Linie machet.

§. 3.

§. 3.

(e) Nehmet überdieß 27. Schuhe, und ziehet gleichermaßen mit der Linie des Entwurffs einwärts Parallel-Linien an den Facen, Orillons, hohlen Thürmen, untern Brisuren und Courtinen, dem Grund-Riß der Brustwehr gegenüber. Ziehet an diese Linie noch eine andere parallel, drey Schuhe weiter hinein, und noch weiter hinein eine andere, die anderthalben Schuh breit ist. In den Entwurffen aber, die man im kleinen macht, werden diese zwey Linien nur nach dem Augenmas gemacht, indem man sie so nahe an die Brustwehr hinan ziehet, als es nur möglich, um dadurch die Banquette anzuzeigen.

§. 4.

(f) Der Graben wird mit den Facen parallel gezogen, in der Breite von zehen Ruthen, und seine Linien durchschneiden einander vor der Courtine; Diese machet man vor der Spitze eines Bollwercks rund, damit er durchgehends einerley Breite habe. Dieser Graben wird mit kleinen Punkten (oder Tupten) angefüllt, wann er einen trockenen Graben vorstellen soll; mit kleinen Gräßlein, wann er morastig; wann er aber voll Wasser ist, suchet man, so gut man kan, ein Wasser vorzustellen. Herr VAUBAN machet den Graben an der Bollwercks-Spitze 8. und an dem Orillon 9. Ruthen breit; er muß aber bekleidet seyn.

§. 5.

Ziehet mit Reiß-Bley auswarts um den Graben herum eine drey Ruthen breite Parallel-Linie für den bedeckten Weg: Die einwärts gehenden Winckel dieser Linien, als a. b. und c. in der 4. Figur, traget aus einem Theil wie aus dem andern in b. und c. d. und e. fünf Ruthen auswarts, für die Kehlen der Waffen-Plätze. Machet aus diesen Punkten in der Breite von 6. Ruthen Durchschnitte in f. und g. und ziehet die Linien b.f. und c.f. d.g. und e.g. als die Facen der Waffen-Plätze, zusammen, und machet endlich, ebenfalls zu beyden Seiten, die Winckel h i k. und m n o. zu, und ziehet darnach die Linie p h i k f m n o q. und so fort, mit Dinte, als die innere Linie des Glacis.

N 3

§. 6.

(e) Die Brustwehr.

(f) Den Graben.

§. 6.

(g) Verlängert die Facen der Waffen-Plätze aus c. und d. e. und f. gegen die Tiefe biß an den Graben, machet darnach Parallel Linien ausserhalb des Waffen-Plazes, 18. Schuhe breit. Endlich zieht von zweyen Seiten innen hinein Banquette zwey Schuhe breit, so daß der Mittel-Raum 14. Schuhe breit seye: Dieses sind die Traversen. Überdieß zieht Parallel-Linien mit der innern Linie des Glacis, einwärts gegen den bedeckten Weg, in der Breite von 8. Schuhen, für ein breites Banquet, auf welches man in der Mitte die Palissaden setzet, wie ihr in der mit Punkten bezeichneten Figur sehen werdet; nach diesem zieht man über dieß noch weiter herein ein ordentliches Banquet anderthalb Schuhe breit, wie ihr in dem Abriß deutlich sehen werdet. Endlich zieht man die äussere Linie 10. biß 12. Ruthen breit, und zieht sie durch quer-Linien zusammen, wie die Figur ausweiset.

§. 7.

Zieht Parallel-Linien mit den Facen und Flanquen der Tonnelle der Fausse-Braye einwärts, 5. Ruthen breit und zieht sie vor der Courtine zusammen durch eine Parallel-Linie, die 2½. biß 3. Ruthen breit ist: dieses ist die Grund-Fläche des Walls. Die Brustwehr an den Facen ist der an dem grossen Wall gleich, oder es fehlet wenig davon; aber der Courtine ihre ist nicht mehr als 8. Schuhe breit.

Das III. Capitel.

Einen halben Mond oder ein Ravelin vor eine Courtine zu legen. Siehe die 4. Figur.

§. 1.

Nehmet die Weite von dem Winckel der Flanke und Courtine biß an den Schulter-Winckel gegen über, und zieht von dar aus einen Bogen, der die durch die Mitte der Polygon gezogene Li-

(g) Die Traversen.

ne Linie durchschneide: dort zeigt sich die Spitze des halben Mondes. Hernach zieht man die Facen auf einer Seiten wie auf der andern gegen die Schulter. Winkel biß an den Graben.

§. 2.

Wöllet ihr Flanquen machen, so müßet ihr eben so verfahren: ihr leget nemlich ein Lineal an die innere Linie des Glacis und bemercket die Punkten, wo es die Facen des halben Mondes oder Ravelins durchschneidet: von dar aus laßet ihr Perpendicular-Linien auf die Linien des Grabens fallen: Diese sind die Flanquen des Ravelins.

§. 3.

Was die Grund-Linie (oder Fläche) des Walls anbetrifft, so machet man Parallel-Linien mit den Flanquen und Facen, fünf Ruthen breit. Die Brustwehr ist derjenigen in dem großen Wall durchgehends gleich; Der Graben aber ist mit den Facen parallel und sechs Ruthen breit.

§. 4.

Ubrigens ist zu mercken, daß der bedeckte Weg, wie er in dem vorhergehenden Capitel beschrieben worden, um alle Außenwerke herum gehen muß.

Das IV. Capitel.

Ein Horn - Werck für die Courtine zu machen. Siehe die 9. Figur.

§. 1.

Traget aus der Haupt-Spize des Ravelins auf die Linie, welche mitten durch die Polygon gehet, 44. Ruthen auswärts, als QG. machet aus dem Punct G. auf jeder Seite einen Bogen von 30. Ruthen, und durchschneidet diese beide Schulter - Bögen mit 70. Ruthen in H. und F. und ziehet HF.

§. 2.

Nachgehends traget aus der Mitte dieser Linie in G. 10. Ruthen einwärts gegen H. und ziehet aus E. und F. die Defens - Linien über das Kreuz, auf welche ihr die Facen traget, deren Länge 18. Ru-

18. Ruthen ist : machet die Flanquen, nebst den Orillons und hohlen Thürmen, eben so, wie ihr sie in der Haupt-Vestung gemacht habt, auffer daß man allezeit 4. Ruthen von der Flanke für das Orillon abschneidet, und daß der Rest für die bedeckte Flanke, nebst dem hohlen Thurm, gehört.

§. 3.

Aus E. und F. ziehet man die Flügel gegen den Schulter - Winkel biß an den Graben, und also ist der Entwurf eines Horn-Wercks fertig.

§. 4.

Der Abriss wird eben so gemacht, wie in der Haupt-Vestung : aber die Maße sind unterschieden : nemlich die Grund-Fläche des Walls hat 4. Ruthen, und der Brustwehr ihre hat 18. Schuhe, die 2. Banquete sind ; wie ordentlich, und die Breite des Grabens ist 5. Ruthen.

Das V. Capitel.

Ein Horn - Werck vor ein Bollwerck zu legen.

Siehe die 6. Figur.

Traget aus der Spitze des Bollwercks auf den verlängerten Diameter 44. Ruthen auswärts biß in P. Zieheth durch B. eine Linie CD. welche den verlängerten Diameter nach rechten Winkeln durchschneide. Machet die Linien BC. und BD. jede 30. Ruthen lang, und machet hernach das Horn - Werck mit seinen Facen, Flanquen und Courtinea darauf, wie im vorhergehenden Capitel gemeldet worden. Traget aus dem Schulter - Winkel der Haupt - Vestung auf die Facen 6½. Ruthen in O. und P. und ziehet gegen diese Punkten die Flügel eures Horn - Wercks, so ist der Abriss fertig. Der Grund - Riß wird gemacht, wie in dem vorhergehenden Capitel gewiesen worden. Es sind aber diese Arten von Wercken nicht mehr üblich.

Das

Das VI. Capitel.

Ein Cronen - Werck vor eine Vestung zu legen. Siehe die 7. Figur.

§. 1.

TRaget aus der Spitze des Ravelins (oder im Fall, daß keines da wäre, aus dem Ort, wo diese Spitze seyn sollte) 50. Ruthen auswärts gegen B. machet aus diesem Punct auf jeder Seite einen Winckel auf die Linie A. deren jeder 64. biß 70. Grad hat, als CBA. und DBA. Traget auf die Linien BC. und BD. zweymahl 25. Ruthen in E. und C. F. und D.

§. 2.

Aus E. und F. laffet Perpendicular - Linien herab fallen, jede 9. Ruthen lang, als EG. und HF. und ziehet dadurch aus E. und F. die Defens - Linien über das Creuz, auf welche ihr die Facen setzet, deren Länge 15. Ruthen ist, und machet die Flanquen, wie an dem Horn - Werck, so machen sich die Courtinen von sich selbst.

§. 3.

Traget aus dem Schulter - Winckel der Haupt - Vestung 5. Ruthen auf die Facen, und ziehet gegen diese Punkte die Flügel des Cronen - Wercks biß an den Graben.

§. 4.

Der Grund - Riß wird nach eben dem Mas gemacht, als in dem Horn - Werck.

§. 5.

Im Fall, daß man ein Ravelin vor die Courtine eines Horn - oder Cronen - Wercks legen will, verhält man sich eben so, wie es bey der Haupt - Vestung gewiesen worden. Die Grund - Linie des Walles hat 3. Ruthen, und der Brustwehr ihre 15. Schuhe, der Graben 3½. Ruthe.

Das VII. Capitel.

Die großen Brillen des Herrn Vaubans zu machen. Siehe die 8. Figur.

§. 1.

WAnn das Ravelin entworfen ist, welches hier vor allen Dingen nöthig ist, so verlängert man dessen Facen auf beeden Seiten, nemlich von A, in B, und C, nach diesem trägt man die Linien BD. und EC. von dem Graben des Ravelins aussen hinaus, welche 22. biß 25. Ruthen lang sind.

§. 2.

Auf die Linien BD. und CE, machet ihr die Winckel DBF. und ECG. von 60. Graden und also sind die Brillen fertig: oder man läset auch wohl die Linien BF. und CG, herab fallen, so daß sie mit der Linie des Grabens perpendicular sind. Wann aber der Graben mit den Facen des Bollwercks parallel ist, so ist der Streichwinckel, als FBD. nicht mehr ganzer 60. Grad: welches einigen Gelegenheit zu Streitigkeiten geben könnte; davon wir aber in dem dritten Buch reden werden.

§. 3.

Der Durchschnitt oder das Mas des Walles und des Grabens ist wie in den Horn-Werckern.

Das VIII. Capitel.

Die kleinen Brillen so wohl als die Contregarden zu machen. Siehe die 9. Figur.

§. 1.

AUs den einwärts gehenden Winckeln, welche der Graben des Ravelins und der große Graben machen, A. und B. traget auf jegliche Seite auswärts in C. und D. wie auch in E. und F. zehen Ruthen für die halben Kehlen der Brillen. Machet Durchschnitte in

in G. und H. in der Breite von 12. oder 13. Ruthen, wann ihr den Circul in die gefundenen Punkten der Halb - Kehlen setzet: und also werden euch die Linien CD, DG, EH, und HF, die Facen der Brillen verschaffen. In dem Grundriß der Brillen bedienet man sich eben dieses Mases, als in dem Horn - Werck.

§. 2.

Der Entwurf der Contregarden wird also gemacht: traget aus dem Graben auswärts 5. Ruthen; und ziehet aus dem Graben der Brillen biß an die verlängerten Durchmesser durch diese Punkte Parallel - Linien mit dem Graben, als IK, und LM. so ist der Abriß eurer Contregarden fertig.

§. 3.

Den Grundriß davon zu machen giebt man dem Wall die Dicke von $3\frac{1}{2}$. biß 4. Ruthen; Der Brustwehr ohne Banquette 18. Schuhe; der Graben ist 4. biß $4\frac{1}{2}$. Ruthe breit.

Das IX. Capitel.

Das Profil oder den Durchschnitt zu machen.

Wann ihr vorher eine lange gerade Linie, als AR. in der XII. und AB. in der XIV. Figur gezogen habt, welche das Erdreich oder den Horizont vorstellet, so traget zu erst nach der X. Figur das Profil des Walles von der Haupt - Vestung darauf. a. ist der erste Punkt der Grund - Linie, hinter diesen traget ihr unmittelbar auf oben diese Linie

	Schuh,
Für die Böschung der innern Mauer	1
für das Mauer - Band	1
für die Böschung des Erdreichs zu dem Wallgang	3
für die Breite des Wallgangs	30
für die Breite des ersten Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die Breite des andern Banquets	3
für die innere Böschung der Brustwehr	1
für deren obere Breite	18
für die äußere Böschung der Brustwehr	2
	für

	Schuh.
für das obere Mauer - Band zur äußern Verkleidung	2 $\frac{1}{2}$
für die Böschung der äußern Verkleidung	3
Grund - Linie des Walles oder Summe	66. Schuhe.

Darnach richtet auf dem ersten und letzten Punkt Perpendicular - Linien auf und traget die folgende Mase, eines nach dem andern darauf:

	Schuh
Für die Höhe der innern Verkleidung	12
für die Höhe des Erdreichs zu dem Wallgang	6
für die Höhe des ersten Banquets	1 $\frac{1}{2}$
für die Höhe des andern Banquets	1 $\frac{1}{2}$
für die äußere Höhe der Brustwehr	1 $\frac{1}{2}$
für deren innere Höhe	4 $\frac{1}{2}$
Summe	26. Schuhe.

Aus den Punkten, die auf der Horizontal - Linie stehen, zieht Linien über sich, die mit den gezogenen Perpendicular - Linien parallel sind, und aus den Punkten der Perpendicular - Linien machet noch andere Linien, die mit der Horizontal - Linie parallel seyen: auf diese Weise verschaffen euch die Durchschnitte ein Nez, in welches ihr gar leicht die Linien des Profils *a c d b e f g h i k l m n o p* ziehen könnet, indeme ihr, nach Anleitung der Figur von einem Durchschnitte - Punkt zu dem andern ziehen dürffet. Die Horizontal - Linie wird mit kleinen Punkten bezeichnet, die aber in dem Nez wischen man hernach aus.

§. 2.

Das Profil des Ravelins wird auf eben diese Art gemacht: es ist nur von Erden, ausgenommen den Graben, welcher verkleidet werden muß.

Die Mase des Walls sind folgende (siehe die XI. Figur) auf der Horizontal - Linie:

	Schuh
Für die innere Böschung	6
für den Wallgang	25 $\frac{1}{2}$
für die Breite des ersten Banquets	1 $\frac{1}{2}$
für die Breite des andern Banquets	3
für die innere Böschung der Brustwehr	4
	für

	Schuh
für die obere Breite der Brustwehr	15
für die äußere Böschung der Brustwehr und des Walles zusammen	8
Summe der Grund-Linie des Walles ao.	60. Schuhe.

Auf den Perpendicular - Linien:

	Schuh
Für die Höhe des Walles	12
für die Höhe des ersten Banquets	1½
für die Höhe des andern Banquets	1½
für die äußere Höhe der Brustwehr	1
für deren innere Höhe	4½
Summe	20½

§. 3.

Auf eben diese Art machet man den Riß der Wälle zu andern Außenwerkern, deren Mas ordentlich dieses seyn kan; Siehe die XI. Figur.

Auf der Horizontal - Linie:

	Schuh
Für die innere Böschung	6
für den Wallgang	15½
für das erste Banquet	1½
für das andere Banquet	3
für die innere Böschung der Brustwehr	1
für ihre obere Breite	15
für die äußere Böschung des Walles samt der Brustwehr	6
Summe der Grund - Linie des Walles	48. Schuhe

Auf den Perpendicular - Linien:

	Schuh
Für die Höhe des Walles	8
für die Höhe des ersten Banquets	1½
für die Höhe des andern Banquets	1½
für die äußere Höhe der Brustwehr	1
für ihre innere Höhe	4½
Summe	16½ Schuh.

0 3

§. 4.

§. 4.

Was das Profil des Grabens anbelanget, machet man es also: Wo die Wälle nur von Erden und nicht verkleidet sind, lässe man unten eine Berme (Rand) 6 Schuhe breit, wie o q. in der XI. und XII. Figur; ist aber der Wall verkleidet, wie in der X. Figur, so wird der Graben unmittelbar an den Wall gehängt. Wann ihr die obere Breite des Grabens auf der Horizontal-Linie bemercket habt, so traget auch aus den 2. Seiten des Grabens die Breite der Böschung innen hinein, und laffet von daraus Perpendicular-Linien hinabfallen, auf welche ihr die Tiefe des Grabens traget. Hernach machet ihr den Graben nebst seinen 2. Böschungen und innern Breite mit Dinoc. Die Maße des Grabens sind folgende:

In dem Graben der Haupt-Vestung:

	Schuhe
Die obere Breite	114
Die Grund-Linien der innern und äussern Böschung, jede	34
Die untere Breite	108
Die Tiefe	18

In dem Graben des Ravelins:

Die obere Breite	72
Grund-Linien der innern und äussern Böschung, jede	27
Die Tiefe	12
Die untere Breite	68

In den Gräben anderer Aussewercker:

Die obere Breite	54
Die Grund-Linien der innern und äussern Böschung, jede	15
Die Tiefe	8
Die untere Breite	51

§. 25.

Endlich wird der bedeckte Weg mit seiner Brustwehr also gemacht: traget auf die Horizontal-Linie 27 Schuhe für den bedeckten Weg, und 1½ Schuh für das erste Banquet, wie gewöhnlich, und für das andere setzet 8 Schuh, auf welches man fast in der

der Mitte die Paltsäden sezet : Das übrige alles wird gemacht wie in andern Brustwehren. Zu lest trägt man 144. Schuhe auf die Horizontal- Linie für die Breite der Brustwehr und zieht eine gerade Linie von der innern Höhe biß dahin.

§. 6.

Die Stücke der Profile, wie sie hier gewiesen worden, können alle zusammen, eines an das andere, gehänget werden, wie ihr ein Exempel davon in der XIV. Figur sehet. Man muß hier auch anzeigen die Profile der Gewölber, Contra-Minen (Gegen-Minen) Futter-Mauern und ihrer Gründe. Auf was Weise man dieses machen kan, und bey welchen Umständen und Gelegenheiten, muß ein guter Lehrmeister der Mathematic seinem Schüler wohl zeigen können. Hier ist nicht schicklich, davon zu reden, weil Dinge von dieser Art unendlichmahl abwechseln, so daß man keine gewisse Regeln davon geben kan.

Das X. Capitel.

Wie man eine Vestung in dem Feld anlegen soll.

§. 1.

DAs beste Instrument (Werkzeug) dessen man sich zu diesem Ende bedienen kan, ist ein Circul oder wenigstens ein halber Circul, der in 360. Grade eingetheilet ist, deren jeder noch einmahl in 4. oder 6. Theile getheilet werden muß. Ordentlich wird dieser Entwurff aussen an den Polygonen gemacht; besser aber ist es, wann es sich anderst thun läßt, ihn von dem Centro (Mittelpunct) auszumachen. Ich will diese 2. Arten in einem regulären Fünffeck vorstellen.

§. 2.

Die Art den Entwurff aus dem Centro zu machen.

Messer aus dem Mittel-Punct gerad gegen den Ort, wo ihr ein Bollwerk von der Vestung machen woller 76 $\frac{1}{2}$. Ruthe, als die
Lln.

Länge des großen Semidiameters in dem Fünfeck und steckt an dem Ende einen großen Stab ein. Richtet gegen diesen Stock die unbeweglichen Dioptern des Instruments, und suchet mit den beweglichen den Winkel von 72. Graden, als die Größe des Center-Winkels. Ziehet dadurch eine andere Linie, ebenfalls $76\frac{1}{2}$. Ruthen lang, und laßt dafelbst einen andern Stock hinein stecken. Rucket mit den beweglichen Dioptern auf 144. Grade fort, und verfähret allezeit wie vorher, daß ihr $76\frac{1}{2}$. Ruthen messet und einen Stock einstecken laßt. Fahret weiter fort auf 216. Grad; darnach auf 288. Grad und machet die Sache allezeit auf eben diese Art, biß ihr alle Spizen der Bollwercke gefunden habt. Suchet überdiß die Mitte zwischen zweyen mit 45. Ruthen; und steckt dafelbst kleine Stäbe ein. Messet aus einer jeglichen Mitte grad gegen den Mittel-Punct die Größe der Perpendicular-Linie, als hier in dem Fünfeck $12\frac{1}{2}$. Ruthen, und steckt nochmahls Stäbe auf die gefundenen Punkte. Hernach messet aus den Spizen der Bollwercke gegen diese Stäbe Perpendicular-Linien, 25. Ruthen auf jeder Seite für die Facen, und steckt große Stöcke in den gefundenen Punkten ein, welche die Schulter-Winkel bemerken. Endlich binder einen Strick an einen von diesen Stöcken und gehet mit diesem Strick biß zu dem andern Stock; und wann ihr also die Weite zwischen den zwey Stöcken der Schulter-Winkel gefunden habt, so haltet ihn fest, und gehet beständig hineinwärts fort, biß ihr hinter dem Stab der Perpendicular-Linie und dem Stock des Schulter-Winkels seyd, wo der Strick angebunden worden. Dort steckt ihr abermahls einen Stock ein, welcher den Winkel der Flaque und Courtine bemercket; und also sind die Facen, Flaquen und Courtinen gezogen. Nach diesem binder eine lange Schnur an einen von den Stöcken des Bollwercks, und rucket mit demselben biß an den nächsten Stock des Schulter-Winkels fort, und wann ihr sie einmahl herum aufgewunden habt, so gehet weiter biß an den nächsten Stock des Winkels von der Flaque und Courtine, und darnach zu dem andern Stock der Flaque und Courtine; nachgehends zu dem andern Stock des Schulter-Winkels, und endlich zu dem andern Stock des Bollwercks-Winkels, so daß die Schnur oder der Strick allezeit einmahl um den Stock herum abgewunden werde. Auf diese Art sind die Facen, Flaquen und

und Courtinen durch eine Linie, eben so wie auf dem Papier, entworfen. Am Ende läßt man innerhalb dieser Schnur einen kleinen Graben, der einen halben Schuh breit und tief ist, ausgraben. Die Stöcke bleiben an ihrer Stelle, aber die kleinen Stäbe nebst der Schnur nimmt man heraus: auf eben diese Weise verfähret man mit allen Vielecken.

§. 3.

Die Art durch die Polygonen anzufangen.

Dieses gehet ein wenig geschwinder, aber ordentlich wird die letzte Linie die Figur nicht ganz genau einschließen, wofern man nicht mit äußerstem Fleiß und einem recht guten Instrument arbeitet. Erstlich ziehet man eine Polygon mit zwey Stöcken, wo man es für gut befindet. Darnach siehet man über dieser Linie durch die unbeweglichen Dioptern des Instruments, mit den beweglichen aber siehet man 108. Grad, als den Kehl- oder Polygon- Winkel des regulären Fünfecks, und, nachdem man einen Menschen mit einem Stock, gerad auf diese Abicht (oder Ziel) zu, gehen lassen, so läßt man einen andern gegen diesen hin von dem Stand des Instruments die Länge der Polygon messen, als in dem Fünfeck 90. Grad, und daselbst einen Stock einstecken. Darnach trägt man das Instrument auch dorthin, und siehet durch die unbeweglichen Dioptern zurück, über die Linie, welche erst gezogen worden; wann dieses geschehen, so ziehet man nach der Abicht der beweglichen Dioptern die dritte Polygon, wie vorhin, und verfähret allezeit auf eben diese Art, biß die Figur fertig ist. Ubrigens ziehet man die Facen, Flanquen und Courtinen auf eben diese Art, wie in dem §. 2. gewiesen worden.

Zugabe einer kleinen Anweisung Herrn VAUBANS Manier, von der innern Polygon auswärts, zu beschreiben.

Wie es in der irregulären Fortification fast allezeit besser ist, von der innern Polygon auswärts zu bevestigen, als von der äußern Polygon einwärts, absonderlich wenn man mit Bevestigung alter Städte, die mit Mauern umgeben sind, umgehet: so habe ich zu diesem Ende eine Tabelle verfertiget, die sich in der neuen

Edition von STRAUGHS Tabellen befindet, nebst noch mehr andern, welche großen Nutzen haben. Von welcher Edition ich mich nicht entbrechen kan zu sagen; daß es zu wünschen wäre, daß der Verleger dieses Buchs sich nicht hätte mögen den Neid und Geiz so einnehmen lassen, daß er auf eine boshaffige Art unter meinem Namen und in einer barbarischen Schreib - Art des sel. Herrn Professor Grüneberg Ruhm verkleinert, und dessen Tabellen die geringen Druckfehler vorgeworfen, davon doch seine eigene weit voller sind, als alle andere; so daß ich, gezwungen worden auf Mittel zu denken, wie ich für mich selbst mein *Vademecum Architectonicum*, welches ich dort angehängt hatte, drucken lassen, und es mehr mögte verbessern. Ich will hier etwas weitläufftig von ihrem Gebrauch reden: Nehmet aus besagter Tabelle den Radium, oder kleinen Diameter, beschreibet damit einen Circul und theilet ihn in seine Seiten ein: nach diesem ziehet die Diametros aus dem Centro gegen alle Polygon - Winkel etwas wohl weit auswärts durch die Capital - Linien. Nachgehends nehmet aus der Tabelle die Größe der Capital - Linie und traget sie aus dem Kehl - Punkt auf die Diametros auswärts. Traget über dieß aus eben diesen Kehl - Punkten die Demigorgen der zwey Seiten der innern Polygon, die sich gleichfalls in der Tabelle befinden, und ziehet aus diesen Punkten gegen die Bollwercks - Spitze die Defens - Linien. Endlich traget aus der Tabelle die Facen der zwey Seiten aus den Bollwercks - Spitzen auf die Defens - Linien: so machen sich die Flanquen von selbst, und ist der Entwurff fertig. Das übrige wird alles gemacht, wie vorherhin gewiesen worden.

Tabelle

Tabelle die innere Polygon nach VAUBANS Art zu bevestigen.

Ecke der Ve- ftung.	Radius.	Capital-Li- nie.	Gorge oder Kehle.	Face	innere Poly- gon.
	o /	o /	o /	o /	o /
IV.	40. 5	22. 9	9. 2	25. 0	57. 5
V.	53. 7	23. 0	12. 5	25. 0	63. 0
VI.	65. 2	24. 8	13. 6	25. 0	65. 2
VII.	85. 6	23. 5	15. 6	25. 0	70. 6
VIII.	94. 9	23. 0	17. 1	25. 0	72. 4
IX.	108. 9	22. 6	18. 0	25. 0	74. 5
X.	123. 4	22. 2	19. 0	25. 0	76. 2
XII.	151. 8	22. 0	20. 3	25. 0	78. 6
XV.	194. 7	21. 7	21. 2	25. 0	80. 9
XX.	266. 4	21. 2	21. 9	25. 0	83. 3
Lineæ Ra- dii Infiniti.		21. 0	26. 0	25. 0	90. 0

Das XII. Capitel.

Von Herrn VAUBANS neuer Art zu bevestigen, und des Verfassers seiner, dieselbe noch stärker zu machen, ohne gleichwohl mehr Unkosten zu haben.

§. 1.

Die ganze Welt redet so viel von Herrn VAUBANS neuer Art, daß man Ursach hätte, dieses Werck für unvollkommen zu halten, wenn man nicht einige Meldung von seinem Bau thäte, absonderlich da sich der berühmte Verfasser deren in seinem Meister-Schick. das ist, in der Bevestigung von Neu-Breyfach bedienet hat. Deswegen habe ich den Riß davon nebst einem Stück von dem Zeheneck in der IX. Figur B. gemacht, und ihr Bau ist dieser.

§. 2.

Man findet die Facen AD, AE, BF, BG, so wohl als die Flanquen DI, EH, FK, GL, wie auf die vorhergehende Art im I. Capitel des II. Buchs im 1. 2. und 3. §. gewiesen worden: Die Linien MH, MI, NK, NL, sind mit den Facen parallel; die Tenaille 1, 2, 3, 4, 5, findet sich nachgehends leichtlich von selbst, ob sie schon in den meisten Französischen Vestungen und in dem Cronen - Werck zu Neu-Breyfach nicht ganz und gar nach dieser Art gemæhet ist, sondern nach einer solchen, welche euch die mit kleinen Punkten bezeichnete Linien zu erkennen geben, so daß die Tenaille in der Mitte keinen Winkel, sondern eine sehr kurze Courtine, hat, und daß sie über dieß durch einen Graben in zwey Theile getheilet ist. Der Graben vor der zurückgezogenen Vestung nebst den kleinen Bollwercken, welche der Verfasser *ours bastionnées* (Thürme auf Bollwerks Art) nennet, ist 3. biß 4. Ruthen breit, und die Facen der kleinen Bollwerke sind 5. 6. biß 7. Ruthen lang. Was die Flanquen anberriff, kan man sie auf ihre Courtinen perpendicular, oder mit den großen Flanquen parallel, und 3. biß 4. Ruthen lang machen: Die Courtine in der Vestung Breyfach ist in der Mitte zurück gezogen, so wie sie die Figur vorstellet; man kan sie aber auch ganz gerad machen. Das Ravelin und die Contrescarpe sind auf oben besagte Art gemachet; das kleine einwärts zurück gezogene Ravelin hat die Capital-Linie *bx* von 5. biß 6. Ruthen, die Face von 3. biß 4. Ruthen, als *xy*, und *xz*. Die Flanquen sind mit der Capital-Linie gegen den Graben zu, parallel gezogen. Die Profile können alle oben aus dem IX. Capitel genommen werden.

§. 3.

Was das übrige von dieser Art anbelanget, so glaube ich schwerlich, daß es der Unkosten-werth seye, welche hierzu erfordert werden. Denn da es un widersprechlich ein grosser Fehler in VAUBANS alter Art so wohl, als in allen andern Französischen Arten ist, daß sie keine Faussebrayen vor den Facen haben, so ist dieser Fehler in der neuen Art desto ansehnlicher, welches hier zu beweisen etwas zu lang wärs. So offt jemand ohne Vorurtheil Herrn WERTHMILLERS Vertheidigung der Fortification zu lesen, und zu gleicher Zeit das, was GEORG RIMPLER von der Faussebraye

in seiner befestigten Föftung gefaget, zu überdencken beliebt, wird er mit mir übereinstimmen. Ubrigens bin ich versichert, daß diese neue Art wenig ändern etwas nachgeben wird. Es ist aber nicht möglich, daß man sich von einer ganz gleichen, hohen und unbedeckten Flanke. dergleichen hier ist; eine zulängliche, will nicht sagen lange, Gegenwehr verspreche, wie dann auch die einfache Face eben so wenig in dem Stand ist, einen langen Widerstand zu thun. Ausfälle aber gegen den Graben zu thun, ist dieser Entwurf einer von den bequemsten.

§. 4.

Zu dem Ende habe ich einen Versuch gethan, diese Art um die abgesonderten Bollwercke herum mit einer Fauffebraye zu versehen, und meine Gedancken in der IX. Figur C. erkläret. Die äußere Polygon hat, wie des Herrn VAUBANS seine, 90. Ruthen, die Perpendicular: Linie aber hat deren 20, an statt daß dieser nur 15. nimmt; die Fauffebraye ist 5. Ruthen breit, und die Helffte ihres Gangs oder des Wall-Gangs gehet bey nahe 3. Schuh unter den Horizont hinunter, welches in der Figur durch kleine Punkten vorgestellt worden; der übrige Wall-Gang ist dem Horizont gleich und noch 1½. bis 2. Ruthen breit. Die vertiefte Alce (oder Gang) ist zu dem Ende gemacht, daß, wann das Erdreich des Walles durch die feindliche Canonen herab geschossen worden, selbiges den Wall-Gang der Fauffebraye nicht anstößt und die Soldaten, dienlich der Vertheidigung wegen daseibst aufhalten, beschweren möge. Damit man diese Fauffebraye desto besser bedecken möge, hat man Bonnets (Mützen) an den Winckeln angeleget. Man kan die Vortheile, die man von einer solchen Fauffebraye hat, nicht genugsam ausdrucken, weswegen ich den Leser nochmals an belagtes Buch Herrn WERTHMÜLLERS verwiesen haben will. Die Tenalle der Fauffebraye zwifchen zweyen Bollwercken ist auch 3. bis 4. Schuhe unterhalb des Horizonts, damit, wenn man von ihrer Brustwehr kein Feuer giebt, die Flanke der Bollwercks-Fauffebraye darüber schießen könne: und ist es nicht leicht diese starke Gegenwehr zu unterbrechen, weil man die Fauffebraye mit dem Stock nicht beschützen kan, wöferst man nicht vorher das Glacis der Contrescarpe eingenommen hat: ehe aber diese Fauffebraye ihm dieses zu thun verstatet, wird man ohne

Mühe von den Beschwerlichkeiten, der Zeit und der Menge Leute urtheilen können, welche es den Feind kosten würde. Über dieß ist die Flanke dieser Faussebraye durch die vor ihr liegende Tenaille so wohl bedeckt, daß, wann auch der Feind bereits eine Batterie auf dem bedeckten Weg gemacht hätte, daran man ihn nicht verhindern konnte, er doch Noth haben würde, sie zu berühren.

§. 5.

Wann jemand sagen sollte, diese Faussebraye verursachete zu viel Unkosten, so gebe ich ihm zu bedenken, daß die Faussebraye sonst in nichts, als in einer Brustwehr bestehe, ausgenommen die Bonnets (Mützen.) Auf der andern Seite enthält der abgesonderte Wall Herrn VAUBANS 6. Ruthen mehr, als der von dem verstärkten Entwurff. Diese 6. Ruthen des Walles kosten unwidersprechlich mehr, als die Brustwehr der Faussebraye: und also ist offenbar, daß meine Verstärkung im geringsten nicht mehr Unkosten verursache.

§. 6.

Die zurück gezogene Vestung ist in beeden Rissen auf einerley Art gemacht, ausgenommen daß in dem meinigen bequemer gewesen, die Courtinen auswärts zu krümmen. Diese zurück gezogene Vestung muß nothwendig von Steinen aufgebauet werden, sonst ist sie in Ansehung der Secund - (Neben-) Flanke, welche sehr fest ist, und, weil sie der Feind mit seinen Canonen nicht genug zwingen kan, in sehr guten Vertheidigungs- Stand, wo man noch hinzusetzen muß, daß man unterhalb des Walles verlicherte Gewölber aufbauen kan, aus denen man den Feind noch lange Zeit aufhalten und beschweren kan.

Da ich aber meine Gedancken über die neue Art die Plätze anzugreifen entdeckte, so ist es fast nöthig, gleich anfänglich dergleichen Retrenchementen und zurück gezogene Vestungen zu bauen, damit man nicht genöthiget werde, mitten unter der Belagerung, auf neue Retrenchementen zu denken, welche wegen des Ungestümmes der nunmehrigen Angriffe, heutiges Tages nicht mehr zur Vollkommenheit kommen: wie auch daß man nicht gezwungen werde, alsobald zu capituliren, wann sich der Feind der Contre-carpe bemächtigt hat. Hier aber kan man nicht laugnen, daß man

man die Erfindung dieser zurück gezogenen Vestung nicht ganz allein dem Herrn VAUBAN zu dancken hat : in Betrachtung dessen, daß man mit gar wenig Mühe und Veräbderung die Manier des berühmten Herrn SCHEITHERS in eine zurück gezogene Vestung mit abgefönderten Bollwercken verwandeln kan ; wie sich gar leicht aus der Aehnlichkeit beeder Risse urtheilen läßt. Sonst ist diese Art von grossen Nutzen in der irregulären Fortification , und vornehmlich in Verstärckung der alten Vestungen.

§. 7.

Was das Ravelin oder den halben Mond anbetrifft , so lasse ich sie ganz , wie sie Herr VAUBAN gemacht hat , ausgenommen daß ich den Winckel der Spitze etwas spiziger gemacht habe , um dadurch die Vertheidigung der Face geräder und stärker zu machen. Herr VAUBAN hat zu Breyfach 2 halbe Mond , einen in den andern , und noch dazu eine Redoute von Steinen mitten innen gemacht ; und weil die Ordnung und das Mas dieser Vestung in einigen Kleinigkeiten von dem Riß in der IX. Figur B. unterschieden ist , so habe ich in der IX. Figur D. den ganzen Riß von Neu - Breyfach beygefüget , aus welchem man leichtlich das neue System (Einrichtung) erkennen kan. Der Bau kan auf folgende Art verrichtet werden.

§. 8.

1. Die zurück gezogene innere Vestung.

Nehmet 80. Ruthen und beschreibet damit einen Circul. Theilet denselben in 8. gleiche Theile , und machet darnach ein Achteck , durch welches man nachgehends die Diametros ziehen , und zwar so wohl durch die Winckel als durch die Mitten der Seiten , wohl weit hinaus. Nach diesem trage die Winckel als a. und c. in n. und m. aus den Capital - Linien von 5. Ruthen ; gleichgestalt ist o. und r. aus andern Capital - Linien von 10. Ruthen ; die Demigorgen au. und ex. haben 19. Ruthen gegen welche man die Defens - Linien ak. und bx. und in u. rx. von den Capital - Linien über das Creuz ziehet ; endlich machet die Demigorgen a. 1. und e. 2. 4. Ruthen , die Facen os. und et. 4. Ruthen , und die Facen np. und mq. 20. Ruthen lang. Also wird der Entwurf der zurück

zurück gezogenen innern Vestung leichtlich verfertigt werden können.

2. Die abgefonderte äussere Vestung.

Träger aus dem Centro auf alle Diametros auswärts 112. Ruthen, welches auch die Spizen der abgefonderten Bollwercke geben wird, als QR. u. f. f. Aus diesen zieht die Defens-Linien gegen die Flanquen - (Streich-) Winckel an den kleinen Bollwercken der zurück gezogenen Vestung. Die Facen haben 30. Ruthen, aber die Flanquen sind, wie ordentlich, gemachet, wie oben in dem I. Capitel des II. Buchs im 3. §. gewiesen worden, wo ihr aus den Enden der Facen p. q. einwärts gegen die grossen Demigorgen der zurück gezogenen Vestung a. und x. ziehen könnet, welches auch die beeden Flanquen p. s. und p. u. wie auch q. t. und q. x. mit einander verschaffen wird. Wie man die Tensillen der Faussebraye zwischen den abgefonderten Bollwercken machen soll, ist schon bekannt.

3. Die halben Monde.

Aus den Schulter - Winckeln der abgefonderten Bollwercke machet man Durchschnitte in V. mit der Weite von 22. Ruthen, welche die Spizen der innern Ravelinen abgeben, deren Facen gegen die besagten Schulter - Winckel gezogen sind; nach diesem zieht man aus den Spizen der kleinern innern Bollwercke oder Thürme auf Bollwercks - Art o und r. Parallel - Linien mit den Facen des innern Ravelins, welche die Facen des äussern Ravelins ausmachen. Aber die äussern Facen haben 24. Ruthen in der Länge, und die innern 10. Ruthen, und die Flanquen mit der Capital - Linie parallel.

4. Das Cronen-Werck.

Man verlängert die 2. Capital - Linien des Ravelins 58. Ruthen auswärts in A. und B. von dar findet man mit der Weite von 80. Ruthen den Punkt C. durch Durchschnitte, damit man die Polygone BC. und AC. finden möge. Aus der Mitte dieser Polygone machet man Perpendicular - Linien einwärts 14. Ruthen groß, und übrigens verfähret man nach der gewöhnlichen Manier Herrn VAU-

VAUBANS. Die Facen haben 22 $\frac{1}{2}$ Ruthe, das übrige findet sich von selbst; Die Contrescarpe ist in nichts unterschieden von derjenigen, welche oben im II. Capitel im 5. und 6. §. beschrieben worden.

Gegenwärtig kan ein jeglicher von diesen zwey Arten zu bauen nehmen, welche ihm beliebt, als welche in den Haupt-Puncten gar wenig unterschieden sind; nichts desto weniger, da zu vermuthen ist, daß Herr VAUBAN den größten Fleiß auf die Bevestigung von Neu-Breylach gewendet, und daß die andern Gedanken allezeit besser sind als die ersten, so bin ich versichert, daß man viel lieber der letzten Art folgen werde, wofern man anderst eine Arbeit machen will, welche der Verfasser für die seine erkennen soll; Das ist auch unwidersprechlich, daß die zurück gezogene Vestung von Neu - Breylach besser angeordnet ist, als die an andern Vestungen, welche schon vorher gebauet gewesen waren auf die Art, wie die Citadelle von Casal, Bellegarde, Beaufort und Landau, welche gleichermaßen sehr unterschieden sind, so daß es scheint, es habe Herr VAUBAN hier seine neue Art zu bevestigen gelernet. Und dieses mag dermaßen genug seyn von der neuen Art nach VAUBANS Manier zu bevestigen, welches auch gewisser Massen den Fehler erzezen kan, welcher in meinem Gespräch von den unterschiedlichen Arten der berühmtesten Ingenieurs, dessen Titul ist: *Fortificatoria Hypothesico-Geometrica*. Nürnberg 2. 1702. in 8. zu finden war.



Das III. Buch.

Von den Grund - Regeln der Fortification oder Bevestigung.

Das I. Capitel.

Von den Regeln nach VAUBANS Manier zu bevestigen.

1. Die Gegenwehr der Flanke muß so beschaffen seyn, daß man sich der Canonen und Musqueten zugleich darauf bedienen kan.

DAmit man hierinnen zum Zweck gelange, so machet Herr VAUBAN seine Flanken so, daß die Defens - Linie, oder der Raum von der Flanke biß an die gegen über stehende Bollwercks - Spitze, nicht mehr als 70. Ruthen habe, und weil dieses in der grossen Art nicht angehet, wo die äussere Polygon 100. Ruthen hat, so bedienet sich Herr VAUBAN ihrer nur im Fall der Noth. Aber mit einer gezogenen Musquete kan man ohne Mühe biß auf 70. Ruthen weit schießen. Über dieß ist die Flanke an der Tenaille der Faussebraye sehr bequem zu den ordentlichen Musqueten, indem die Defens - Linie nicht über 18. Ruthen lang ist. In einem trockenen Graben machet Herr VAUBAN auch die Coffers hinein, welche in der IV. Figur deutlich gezeichnet sind, aus denen man die Facen in der Nähe bestreichen kan.

2. Die Flanke muß wohl bedeckt seyn, damit sie der Feind nicht ganz über den Hauffen werfen möge.

Dieses zu erhalten bedienet sich Herr VAUBAN dieser zwey Mittel, er leget nemlich ein gutes Ravelin vor die Courtine und zieht einen Theil von dessen Flanke zurück, damit wenigstens zwey Canonen hinter dessen Orillon verstecket bleiben mögen, wel-

welche der Feind nicht sehen kan, als wann er sich in die Breschen legen will: Daher es kommt, daß die obere Brifur gegen die Bollwercks-Spize gezogen wird.

3. *Man muß den Graben horizontal oder dem Wasser gleich bestreichen können.*

Dies ist die Ursache, warum Herr VAUBAN verlangt, daß man unterhalb der Flanque von der Tenaille der Faussebraye gewölbte Bögen mache, unter welche man Canonen auf Schiff-Lafeten pflanzen kan. Die Schuß-Löcher werden verstopffet, und machet man sie nicht auf, als wann der Feind über den Graben gehen will. Unter der Face machet man auch Gewölber für 3. Canonen, gegen dem Ravelin über, aus welchen man durch Keller-Löcher oben auf dem Wall, wie in der IV. Figur gewiesen worden, oder aussen an dem Fus der Brustwehr, heraus gehen kan.

4. *In den Bollwercken muß man sich, so viel es möglich, vor ihnen Bomben bedeckt setzen.*

Aus dieser Ursache hat Herr VAUBAN dreyerley Mittel erfunden: Die Traverfen (welche durch den Buchstaben T. in der IV. Figur angezeigt sind), die Absonderung der Tenaille der Faussebraye von der Haupt-Vestung durch einen Graben, und die Gewölber unter dem Wall.

5. *In einer Vestung muß man Plätze und sichere Ausgänge, die Ausfälle zu thun, anordnen.*

Zu diesem Ende durchschneidet Herr VAUBAN an vielen Orten das Glacis der Contrelcarpe mit geraden Gängen, welche mit 3. guten Thoren verwahret und mit Werckern in gerader Linie wohl zu beschiefen sind, wie N.O. in der IX. Figur A. durch die mit kleinen Punkten bezeichneten Linien zu erkennen geben. In dem Graben bedienet man sich dieses Vortheils: in a. in der IX. Figur A. kan man durch das Orillon hinab gehen, und in b. in dem Graben hinter der Tenaille der Faussebraye heraus gehen, wo die Plätze c. in den trockenen Gräben zu Waffen-Plätzen, und in denen, welche voll Wasser sind, zu sichern Häfen für kleine Schiffe dienen

nen können, mit welchen man bey d. in guter Ordnung in den großen Graben heraus kommen kan.

6. *Über je mehr Gräben der Feind gehen muß, desto besser ist es allezeit.*

Deswegen machet Herr VAUBAN gern viele Aussenwercke, wie solches die Französische Vestungen bezeugen. Er bedienet sich gar der trockenen Gräben um das Glacis der Contrescarpe herum, wie ich in der IX. Figur A. gewiesen habe.

7. *Die Contrescarpe soll wohl bedeckt seyn.*

Dieses zu erhalten hat Herr VAUBAN drey Mittel erfunden: erstlich machet er den bedeckten Weg so, daß er allezeit an den Spizen höher ist, als an den eingehenden Winckeln. Also, wenn man von P. in Q. oder R. in der IX. Figur A. gehen willt, so muß man hinauf steigen; gehet man von K. in S, steigt man hinab; von S, in T. oder V. steigt man wieder hinauf, u. f. f. Für das andere muß man die Brusthöhe der Contrescarpe sehr hoch machen. Endlich bedienet man sich um dieser Ursache willen der Traversen bey den Waffen - Plätzen, wie man in der IV. Figur siehet.

Das II. Capitel.

Von den Grund - Regeln der vornehmsten Winckel in einer Vestung.

Von dem Bollwercks - Winckel.

Die meisten Ingenieurs sind der Meinung, daß ein stumpffer Bollwercks - Winckel einem spizigen vorzuziehen seye, weil jener nicht so bald eingeschossen werden könne, als dieser; aber darinnen betrogen sie sich augenscheinlich. Es ist freylich wahr, daß man leichter 10. Ruthen von zweyen Seiten eines spizigen, als stumpfen, Winckels wegschießen kan, als welches sie betrogen hat; aber man muß die Frage so einrichten: Wana ich zwey Win-

Winckel vor mir hätte, die gleich gut und starck wären, entweder von Erden oder gemauert, und zwar den einen von 60. und den andern von 120. Graden, so ist die Frage, zu wissen, welchen von beeden ich am ersten einschiefen könne, um eine Bresche von 18. Ruthen hinein zu machen? Hierauf antworte ich, daß sich dieses viel leichter in dem von 120. Graden thun läffet, als in demjenigen, der nur 60. hat: Dann in jenem habe ich sonst nichts zu thun, als eine Linie von 10. Ruthen zu beeden Seiten, und 168. Cubic-Ruthen von Stein und Erde, einzuschiefen, ehe ich eine Bresche von besagter Breite mache. Für das andere ist der stumpfe Winckel dem spizigen vorgezogen worden, weil er gröffere Flanquen verschaffe, als der andere. Aber diese Ursache ist eben so falsch, als die vorige, wenn man sie recht ansieht. Was die dritte Ursach anbetrifft, aus welcher man den stumpfen Winckel dem spizigen vorziehet, so ist diese ohne Ausnahm gut: nemlich, daß der stumpfe Winckel einem Bollwerck mehr Plaz verschaffet, als der spizige. Auf der andern Seite hat der spizige Winckel diesen Vortheil vor dem andern, daß der Feind seine Batterien zwischen zwey spizigen Bollwercken nicht so ausbreiten kan, als zwischen zweyen stumpfen. Endlich hat der spizige Winckel noch diesen Fehler, daß dadurch der Raum in der Vestung selbst entweder kleiner, oder die Defens-Linie gröffer, wird, als bey dem stumpfen Winckel: Dem ungeacht hat doch der spizige Winckel mehr Vortheil, als der stumpfe, ob schon dessen seine eben so wenig zu verachten sind. Wir halten, es feye am besten gethan, wenn man den Bollwercks-Winckel so spizig machet, als man kan; doch mit dem Beding, daß in den Bollwercken und in der Vestung Plaz genug übrig bleibe, und daß die Bollwercke nicht zu genau aneinander kommen, noch die Defens-Linie gar zu lang feye: es ist also in Herrn VAUBANS Art am besten, daß man die Perpendicular-Linie, nicht wie er 15. Ruthen auf das höchste in einer Polygon von 90. Ruthen, sondern 15. biß 20. Ruthen, machet.

Von dem Streich-Winckel, oder der Flanke und der Defens-Linie.

HErr BLONDELL machet diesen Winckel stumpf, der Graf von PAGAN und RUSENSTEIN machen ihn recht, aber die andern

dern Ingenieurs machen ihn spizig, und zwar einer mehr, der andere weniger; Uterdessen ist die Frage zu wissen, welche Manier besser und sicherer seye? Was mich anbelanget, so halte ich dafur, es seye viel vernünftiger, die Defens - Linien geradezu zu machen, ohne daß man so sehr darüber nachgrüble, so daß, wann sich der Musquetier gerade vor der Brustwehr befindet oder das Stück gerade vorwärts gepflanzt ist, man in den Graben vor der Face gerade hinein-schieße; daher kommt es, daß die Flanquen allezeit einen rechten Winckel mit der Defens - Linie machen, oder wenig davon abgehen. Und hat hier nichts zu sagen, was einige Ingenieurs dawider einwenden, daß dadurch die Flanque dem Feind gar zu starck vor dem Gesicht liege: Dann wie man schon andere Mittel hat, die Flanque vor den feindlichen Canonen zu bedecken, und hingegen mit genauer Noth einen finden wird, welcher einen gewissen Schuß von einer Flanque thue, die den gegen über liegenden Graben nur schief beschießen kan, indem die Soldaten bey einer Action, (Schlacht oder Angrieff) gemeinlich ein wenig bestürzt sind, und die Dunckelheit der Wand, deren sich der Feind bedienet, den Sturm zu thun, ebener massen verhindert einen gewissen Schuß zu thun: so verdienet ohne Zweiffel Herrn PAGANS Manier in diesem Punct das größte Lob; es ist aber am besten (weil man meistens doppelte Flanquen machet, davon die erstere gebrochen ist) nach des SPECKLE und HEIDENMANNNS Exempel einem jeden Stück der Flanque einen besondern Winckel mit der Defens - Linie zu geben. Und dieses hat Herr VAUBAN auch beobachtet, der seinem Orillon einen etwas spizigen, der zurückgerogenen Flanque einen etwas stumpffen, und der Tenaille der Fausse - Braye ihrer einen rechten Winckel mit der Defens - Linie giebt.

Das

Das III. Capitel.

Grund-Regeln der vornehmsten Linien an einer Vestung.

§. 1.

Von der Defens - Linie.

MAn bedienet sich dreyerley Arten des Schieß - Gewehrs, den Übergang über den Graben vor der Face von der Seite zu verhindern, nemlich Canonen, Musqueten und Cartetschen. Die ersten thun ihre Würckung vollkommen, wann auch die Defens-Linie 80. Ruthen lang wäre, an statt daß die Musqueten nicht weiter langen, als auf das höchste auf 60. Ruthen; es müste dann seyn, daß sich beherzte Soldaten der Doppel-Hacken oder anderer großer Musqueten bedienen. Aber mit den Cartetschen (oder Hagel-Büchsen) kan man nicht über 20. Ruthen weit schießen, zum wenigsten werden sie zu sehr zerstreuet; daraus folget, daß eine jede Art von Schieß-Gewehr mit guten Recht ihre eigene Flanke haben solte; aber ich weiß nicht einen Ingenieur, ausgenommen den RIMPLER und BORGS DÖRFF, welcher auf die dritte gedacht hätte, ob schon Herrn COEHORNS Achteck einigermaßen dazu gerechnet werden kan. In Ansehung der zwey ersten Arten des Gewehrs hat man sich ordentlich nur einer Flanke bedienet, indem die Defens-Linie nicht mehr als 70. Ruthen lang ist, welches sich gar wohl thun läffet, wenn man sich nur nicht der ordentlichen, sondern der inwendig gezogenen, Musqueten bedienet. Aber Herr VAUBAN machet es noch besser, indem er seine erste Flanke auf eine Defens-Linie von 70. Ruthen setzet, damit man sich derselben auch zu den Musqueten bedienen könne, und die an der Faussebraye auf eine Defens-Linie von 57. Ruthen.

§. 2.

Von der Face.

Weil diese Linie heute zu Tag angegriffen wird, und es unstreitig für den Feind ein großer Vortheil ist, wann er eine breite Ge-

Gefichts-Linie angreifen kan : so sollte man mit billigen Recht die Regel machen, daß die kleinsten Facen die besten wären. Auf der andern Seite kan man nicht laugnen, daß die Facen einer Vestung die beste Gegen-Batterie ist, des Feindes seine auf dem Feld einzuschiefen : in dieser Absicht wären die größten Facen die besten, um so viel mehr, weil dadurch der Raum in den Bollwercken größer wird, welcher hingegen durch die kleinen Facen gar sehr verringert wird. Ubrigens kan man diesen Vortheil des Feinds, eine lange Face leicht anzugreifen, leicht durch andere Mittel zu nichte machen, nemlich wenn sich die Aussenwercke auf diese Art machen lassen, welche Herr COEHORN in der schönen Vestung Broda angebracht hat, so daß man von dar aus über die nächste Polygon hinschießen und den Feind dadurch nöthigen kan, den Platz nicht anderst, als unten gegen die Flanke zu, anzugreifen. Auf diese Art ist es besser große Facen zu machen, als kleine : Unter dessen sind die Facen von 25. biß 27. Ruthen, als wie des Herrn VAUBANS seine, im Stand eine Gegen-Batterie zu machen, welche starck genug ist, vornehmlich wenn sie mit einer erhabenen Fauffbraye versehen sind, wie in der neuen Vestung zu Dresden. Deswegen halten wir uns mit Recht an das besagte Mas des Auctoris.

§. 3.

Von der Flanke.

Diese Linie hat denen Ingenieurs allezeit viele Mühe gemacht, aber es wäre zu lang, ihre Meinungen hier zu erzählen : Deswegen werde ich mich begnügen, in wenig Zeilen zu sagen, was in Ansehung der Flanken zu beobachten ist. Es ist hier vornehmlich die Frage von zweyen Stücken, wie man die Flanken groß genug machen soll, und wie man sie mache, daß sie starck genug seyen ? eine einfache Flanke kan niemahls so gros gemachet werden, als es nöthig ist : deswegen muß man noch eine dabey machen, die ganz niedrig ist. Damit aber diese nicht mit Erde angefüllet werde, die durch die Gewalt des feindlichen Geschüzes von oben herab fället, und durch die Bomben nicht allzuehr beschweret werde, so ist es unumgänglich nothwendig, sie von der hohen Flanke merklich zu entfernen, auch wohl durch einen Graben davon abzufondern : Diese beeden Flanken sind, wofern sie

sie alle beide einander der Grösse nach gleich sind, gros genug für die gegen über stehende Face. Ubrigens ist zu mercken, daß man eine Flanke dadurch im geringsten nicht vergrößert, wenn man sie krümmt oder bricht, es geschehe auch auf welche Art es wolle.

Man hat vielerley Arten oder Mittel eine Flanke starck zu machen. Erstlich sind alle Ingenieurs hierinnen einig, daß es dienlich seye, ein Stück von der Flanke einwärts in das Bollwerck hinein zurück zu ziehen, und es mit einem andern Stück, welches man Orillon nennet, zu bedecken. Darnach träget zu der Stärcke der Flanke nicht wenig bey, daß man sie in keiner geraden Linie, sondern eckig oder rund mache, damit, wann die feindliche Batterie gerad auf eines von diesen Stücken gerichtet wird, sie die übrigen nicht anderst als schief berühren könne. Zum dritten ist es gut, daß die Flanke nicht durchgehends einerley Höhe habe, sondern daß sie an den Schulter - Winkeln höher seye, und darnach je mehr und mehr, bis an die Courtine hin, ablauffe. Was hier an dem Profil in Ansehung der Stärcke von der Flanke zu beobachten ist, davon wird im V. Capitel geredet werden.

Das IV. Capitel.

Von den Aussen - Werckern.

§. 1.

Diese Arten Wercker können mit Recht in nöthige und in Noth-Wercker eingetheilet werden. Die ersten müssen unumgänglich in einer guten und vollkommenen Vestung zu finden seyn; Diese aber hat man nur im Fall der Noth zu machen, z. E. die Fehler des Erdreichs zu verbessern, die Höhen und andere vortheilhafte Plätze dem Feind wegzuschneiden, oder in irregulären Vestungen eine Polygon so vest, als die andere, zu machen.

§. 2.

Die nöthigen Wercker sind vornehmlich die Ravelinen und die Contrescarpe, und darnach, wo keine Faussebraye ist, die Contregarden; von denen man kürzlich folgende Regeln zu merken hat,

R

Von

Von den Ravelinen.

Diese müssen so starck seyn, daß man es wagen darff, sie der Canonen darauf zu bedienen. Deswegen muß man bequeme Rückwege in den Graben zu machen trachten, damit man sie geschwind wegführen könne, im Fall das Werck nicht mehr in dem Stand seyn sollte sich zu wehren. In Gräben, die voll Wasser sind, muß man ganz eigene Schiffe hierzu bereit halten: im Fall daß der Feind das Ravelin auf beeden Seiten mit Gewalt angreifen sollte, kan man doch die Canonen salviren. Die Brust-Höhen der Ravelinen müssen, so viel möglich, gewölbet seyn. Wann ein Ravelin angegriffen wird, muß man zu rechter Zeit ein Retrenchement, wenigstens von Pallisaden, machen, um die Retirade dadurch zu erleichtern. Das beste Mittel ist, gleich anfangs Redouten von Steinen, die an der Seite der Vestung offen sind, an die eingehenden Winckel des Grabens von der Haupt-Vestung zu bauen, wie Herr VAUBAN an der Vestung Hüningen gethan.

§. 3.

Von den Contragarden.

Wann es möglich ist diese Wercker mit kleinen Brusthöhen, die aus nichts als Steinen gebauet sind, zu machen, nach Herrn BLONDELS Lehr-Art, so könnten sie für sehr nützliche Wercker passiren, weil sie dem Feind viel mehr Beschwernuß, als Nutzen, bringen, wann er sie eingenommen hat. Wann sich aber dieses nicht thun läßt, muß der Ingenieur sie wenigstens so zu machen suchen, daß der Feind daselbst keinen Platz, noch Erdreich genug, finde, eine Batterie dahin zu machen. Man muß auch dafür sorgen, daß man sie ohne Mühe in mehrere Stücke, wenigstens oben an der Spitze zertheilen könne: sie müssen gegen die Spitze allezeit höher, und auf der Seite des Ravelins niedriger seyn. Kan man sie so machen, daß das Ravelin auch einiger massen dadurch beschützet wird, ist es desto besser. Sie haben ihre Vertheidigung von dem Ravelin, daher es gut ist, daß man nach Herrn BLONDELS oder WERTHMÜLLERS Art, den untern Theil von der Face des Ravelins zurück ziehe und noch eine Brustwehr an dem leeren Platz anlege.

§. 4. Die

§. 4.

Die Polygonen der Stärcke nach gleich zu machen ist nichts tüchtiger, als die kleinen Lunetten (Brillen), welche man auch an den allerschwächsten anlegen kan. Sonst hat man keine andere Regel zu mercken, als diejenigen, welche die Contregarden betreffen. Die Brillen können nach Belieben gemacht werden, entweder daß sie die Contregarden beschützen, oder daß sie von ihnen beschützt werden, welche letztere Art ohne Zweifel die beste ist. Die kleinen Brillen werden auf der andern Seiten durch das Ravelin beschützt, und die großen Brillen haben, bey Herrn VAUBAN, so wohl als das Ravelin, ihre Beschützung von den Facen der Haupt- Vestung. Wie es aber eine unwidersprechliche Regel ist, daß eine jede Linie ihre besondere Neben- Linie haben muß: so ist es, nach Herrn COEHORNS Art, besser sie auf einer Seite mit Flanquen einzuschließen, damit sie sich selbst beschützen mögen.

Die Horn- oder Cronen- Wercker sind sehr geschickt eine Vorstadt zu bevestigen, damit man sie nicht niederreißen müsse, wann die Stadt angegriffen wird: Dann eine Höhe einzunehmen oder einzuschließen, sind die Redouten von Steinen, deren es um Namur herum viele giebt und die in der letzten Belagerung gute Dienste gethan haben, viel besser. Ubrigens erfordern diese Wercker viel Volck, damit man sie wohl vertheidigen möge.

§. 5.

Von der Contrescarpe.

Ob schon einige Neulinge der Meinung sind, man schreibe der Contrescarpe unrechtmäßiger Weise den größten Dienst in Vertheidigung einer Vestung zu; so erweist doch die gesunde Vernunft und die Erfahrung selbst das Gegentheil, und daß sie die Gründe der Vertheidigung nicht wohl verstehen. So wird man auch sehen, daß der größte Theil dieser Leute nur Marcktschreyer sind, die, wann sie sich durch ihre Haupt- Vestung in Unkosten gestürzt, am Ende wider die Vernunft zu sagen gezwungen werden, es haben die Contrescarpen keinen Nutzen. Es ist also gewiß, und getraue ich mir ohne Mühe gegen jedermann zu behaupten, daß ein geschickter Ingenieur, ehe er die Haupt- Vestung gänzlich zu Stande bringet,

daß sie allezeit in gutem Vertheidigungs - Stand stehe, sorgen müsse, eine recht gute Contrescarpe zu machen und lieber die Unkosten an einem andern Ort, als hier, zu ersparen. Die nöthigen Punkten einer guten Contrescarpe sind diese: 1. Daß der bedeckte Weg wohl breit seye; 2. Daß man Pallisaden an die Oerter machen könne, welche man angreift; 3. Daß die Spizen der Contrescarpe erhöht oder mit Bonneten bedeckt seyen; 4. Daß sie wohl miniret seyen; 5. Daß sie an den Winkeln Caponieren habe, um die Soldaten zu erhalten; 6. Daß sich wohl bedeckte Waffen - Plätze darauf befinden; 7. Daß man gute Bequemlichkeit habe, Ausfälle zu thun; 8. Daß man sie leichtlich in viele Theile zerlegen könne; 9. wird es schicklich seyn, sie so zu machen, daß man einige Stücker oder Canonen dahin zu stellen trauen darf, wie GEORG RIMPLER weitläuffrig erweist.

Eine Contrescarpe, welche alle diese Vortheile hat, kostet nicht so viel als etliche wenige Aussenwercker, und ist hingegen in dem Stand den Feind so abzumatten, daß ihm wenig Krafft zum Angrieff der Haupt - Vestung übrig bleibe, zumahl da die Contrescarpe diesen Vortheil vor allen andern Werckern hat, daß sie durch die feindlichen Canonen nicht eingeschossen werden kan: daher kommt es, daß die drey besten Ingenieurs RIMPLER, VAUBAN und COEHORN allen ersinnlichen Fleiß angewendet haben, dieses Stück der Vestung recht zu bevestigen.

Das V. Capitel.

Von etlichen Grund - Regeln der Construction oder des Baues.

§. 1.

Von den Wällen.

Ein Wall von Erden ganz dicht, ohne Gegen - Minen und Gewölber, gilt nach der heutigen Art zu bevestigen im geringsten nichts, wie man es durch überzeugende Gründe der berühmten Ingenieure RIMPLERS und COEHORNS beweisen kan.

§. 2. Von

§. 2.

Von der Brustwehr.

Diese soll von Erden seyn, aber wohl vest und mit Weiden in einander geflochten; sie sollte auch Schuß - Löcher haben, die gleichermaßen von Weiden geflochten wären; Aber es darff dieses Geflecht nicht ganz an einem Stück seyn, aus Furcht, es mögte durch Feuer oder durch einige Erschütterung den Brustwehren ein Schaden widerfahren. Sonst sind diese Arten von Zäunen bequem, die Breschen der Brustwehr mit Sand - Säcken oder Faschinen auszubessern. Der innern Böschung der Brustwehr ist dieses ebenfalls sehr nützlich, und zwar noch nützlicher, als wann sie mit Steinen verkleidet wäre, wie zu Amsterdam. An den Merlons sollte man nach Herrn RIMPLERS Manier kleine Traversen machen, welche gleichsam kleine Schuß - Löcher für die Musquetier abgeben. Es ist auch gut, ganz zubereitete Balcken in den Magazinen zu haben, damit man sie alsobald an die Brustwehren anfügen und mit grünen Wafen überkleiden könne, um die Garnison desto besser zu erhalten und ihr einen bessern Muth zu machen: in denen mit Steinen verkleideten Wällen muß allezeit aussen vor der Brustwehr eine Berme seyn, damit die durch die Canonen herabgeschlagene Erde nicht ganz in den Graben falle. Es wäre dieses auch so gar in den Wällen von Erden nicht unschicklich, wie es in der neuen Vestung zu Dresden sehr wohl beobachtet worden. An die Flanquen kan man, wenn auf den Bollwerckern Platz genug ist, doppelte Brustwehren machen, so daß man zwischen beeden einen Raum übrig läset, die Canonen darauf zu setzen, und die eine etwas niedriger machet, als die andere. Der geschickte Ingenieur, Obrist FITUL, hat dieses in der Bevestigung Leipzigs beobachtet, welchen aber der Tod verhindert es zu Stand zu bringen; der Autor der Neuen Manier die Plätze zu bevestigen hat eben dieß in der Neben - Flanque gethan,

§. 3.

Von den Gräben.

Alle Gräben sollen, so viel es seyn kan, innen und aussen mit Steinen verkleidet werden. Man streitet umsonst, welches besser seye,

seye, wenn man Wasser - Gräben, oder wenn man trockene Gräben machet, weil dieses nicht in des Ingenieurs Gewalt stehet, sonst wäre ohne Zweifel das beste, sie so einzurichten, daß sie allezeit trocken wären, aber im Fall der Noth mit Wasser angefüllt werden konnten, welches in der That mit dem Stadt - Graben zu Nürnberg geschehen ist. Da sich aber dieser Vortheil nur an wenig Plätzen findet, und gleichwohl ein Ingenieur verbunden ist, so wohl einen Wasser - Graben, als einen trockenen, nach Beschaffenheit des Orts, zu machen, so haben verständige Ingenieurs vielmehr auf Mittel gedacht, wie sie die Fehler, die sich an allen beiden befinden, verbessern mögten; allein es wäre zu lang, hier von diesen Arten der Erfindungen zu reden. Es ist aber bey einigen übel gethan, wenn man sich in diesem Punct an die alten Italianischen Autores halten will, welche niemahls viel gute Regeln, einen guten Graben zu machen, gewußt haben. Unterdessen ist zu mercken, daß man so wohl bey den Wasser - Gräben, als bey den trockenen auf Mittel, die Ausfälle bequem zu thun, dencken mußte. Was diesen Punct anbelanget, kan Herr RIMPLER vor allen andern mit besondern Nuzen gelesen werden. Da, wo das Wasser 7. biß 10. Schuhe unterhalb des Horizonts ist, giebt es schöne Gräben, wenn man sie in allen 10. Ruthen breit machet; und so, daß sie nur gegen die Vestung zu, in der Breite von 8. Ruthen, etliche Schuhe unter dem Wasser seyen, gegen den bedeckten Weg aber, in der Breite von 2. Ruthen, trocken bleiben. Ich habe davon einigen Entwurff gemacht in der IX. Figur C. wer davon weiter unterrichtet werden will, darff nur SPEKLE, NEUBAUER, und die Vertheidigung von WERTHMULLERS Fortification lesen.

§. 4.

Von den kleinen Werckern, welche zu dem Bau behülfflich sind.

Unter diesem Namen begreiffe ich die Pallisaden, Caponieren, die Bonnete, Absonderungs - Gräben, Block - Häuser und Traversen, deren Nuzen Herr RIMPLER in der Belagerung der Vestung zu Wien, und Herr VAUBAN in vielen andern Vestungen, zu erkennen geben. Die Pallisaden, Caponieren und kleinen Absonderungs-

derungs- Gräben sind gut den Feind abzuhalten, damit die Belagerten nicht gezwungen werden, einen Posten auf einmahl zu verlassen, sondern ihn dem Feind nach und nach disputirlich machen können. Die Bonnete sind bequem die Wercker zu verwahren, daß man sie nicht enfilire (nach der Länge beschiefe), und überhaupt die Bequemlichkeiten, sichere Corps de Garde (Schanzen oder Wach-Stuben) zu haben, zu Rath zu halten. Die Traversen und Caponieren verwahren die Garnison vor den Bomben und Granaden. Die Block-Häuser sind dienlich die kleinen Canonen an die Oerter zu bringen, wo sich der Feind am wenigsten versiehet, durch welche man seine Aroschen enfiliren und seine Wercker kräftig verhindern kan. Endlich sind diese kleinen Wercker, (welche man mit gar wenigen Unkosten haben kan, wann anderst ein getreuer Commendant den benöthigten Vorrath dazu in Friedens-Zeiten anzuschaffen trachtet, und ein geschickter Ingenieur denselben wohl anzuwenden weiß) im Stand, einen auch schlecht befestigten Plaz lange Zeit zu vertheidigen, und den Feind auf tausenderley Art zu verunruhigen, davon mir diejenigen, welche der Vertheidigung der Stadt Wien wider den hizigen Angriff der Türcken beygewohnt haben, Zeugnuß geben können.

§. 5.

Zum Exempel dieser Grund-Regeln, welche ich erst beschrieb, habe ich hier einen Entwurf beygefüget, darinnen ich zeige, wie man, nach Herrn VAUBANS Manier, mit Hälfte einiger andern neu-erfundenen Wercker, besser bevestigen könne, als nach Herrn VAUBANS eigener Manier, ob sie schon mit einer Menge Aussen-Werckern versehen ist. Absonderlich habe ich daselbst eine neue Einrichtung der Fausse-Braye vor der Face und eine besondere Art das Ravelin zu bedecken gemacht, und erwarte ich hierüber das billige und bescheidene Urtheil geschickter Ingenieurs. Siehe die XV,

Figur.

Das

Das IV. Buch.

Von der irregulären Bevestigung und den Citadellen.

Das I. Capitel.

Von der Einrichtung der Citadellen.

§. 1.

WAnn ein Potentat, der sich von einem Plaz Meister gemacht, aus Furcht einiges Aufstands unter den Bürgern, eine Citadelle dahin bauen läßt, so hat man erstlich die allgemeinen Regeln, welche dafelbst zu beobachten sind, und darnach ihre unterschiedene Manieren zu betrachten.

§. 2.

Die allgemeinen Regeln sind folgende : 1. Muß der erhabenste Ort zu einer Citadelle erwehlet werden. 2. Ist die Stadt mit einem schiffbaren Fluß versehen, so muß die Citadelle bey dem Einfluß angeleger werden. 3. Wann der Fluß sich bald in das Meer ergießet, ist es besser sie an den Ausfluß zu legen, weil daher die größte Ausfuhr oder Handlung geschieht. 4. Im Fall, daß die Citadelle nicht an den höchsten Ort der Stadt gebauet werden könnte (welches sich bey dem dritten Fall oft ereignet) so muß die Höhe, wann sie nahe an der Citadelle ist, durch eine Communications-Linie mit dieser vereiniget, von der Stadt aber abgefondert werden. 5. Muß die Citadelle gegen das Feld zu so wohl bevestiget werden, daß der Feind fast mehr Schwierigkeiten finde, dieselbe von aussen anzugreifen, als er nach Einnehmung der Stadt von innen heraus haben würde. 6. Vor der Citadelle muß, gegen die Vestung zu, ein großer leerer Plaz seyn. 7. Sie muß ein Thor, so wohl gegen die Stadt, als auch gegen das Feld zu, haben.

§. 3. Zu

§. 3.

Zu Coevorden in Westphalen ist die Citadelle ganz in der Stadt und innerhalb ihres Walles gelegen; aber dieses geschieht sehr selten, so daß eigentlich nicht mehr als zwey Arten einer Citadelle sind. Das ordentlichste ist, daß man eine ganz neue Vestung, und zwar am öfthesten ein Fünffeck bauet, deren Helffte oder etwas weniger gegen die Stadt hinein gekehret ist. Man kan aber auch ein oder zwey Bollwercke von der Stadt absondern und sie durch kleine gegen die Stadt zu gekehrte Bollwercke zusammen hängen, welche Manier ins besondere eine Redute genennet wird. Die erstere Art ist stärker und nimmt weniger Plaz in der Stadt ein; auf der andern Seite aber ist sie kostbarer und erfordert mehr Zeit zu bauen; dessen ungeachtet ist sie allezeit der andern vorzuziehen.

§. 4.

Eine solche Citadelle zu zeichnen muß man erstlich einen genauen Grund-Riß der Stadt mit allen ihren Gegenden so wohl, als ihrer Vestung, machen. Nach diesem machet man auf ein Papier besonders den Entwurff der Citadelle, deren äußere Polygon nicht weniger als 80. und nicht mehr als 90. Ruthen haben darf. Nehmet sie darnach, wenn ihr sie vorher rings herum beschnitten habt, und leget sie auf den Grund-Riß der Stadt, allwo ihr sie so lang von einer Seite zu der andern herum drehet, biß ihr sehet, daß sie wohl gelegen ist. Bezeichnet darnach diesen Entwurff mit kleinen Punkten und machet alsdann den Riß ganz aus, aber mit andern Farben, als den Riß der Stadt, damit ihr erkennen möget, was von der Vestung niedergerissen werden müsse; wobey man auch noch zu merken hat, daß die zwey letzten Linien der Stadt-Vestung zu nächst an der Citadelle ihr nicht entgegen stehen dürfen, sondern daraus müssen enfiliret werden können.

§. 5.

Aus unzehlichen Fällen habe ich in dem Entwurff nicht mehr, als zwey, vorgestellt. Erstlich, wenn die mit Punkten bezeichnete Linien m n o p q. den eingerissenen Wall der Vestung vorstellen,

S

so

so kommt die Citadelle gar theuer zu stehen, indem $3\frac{1}{2}$ Bollwerck davon weggenommen werden muß, und man ohne die Citadelle 4 ganze Polygonen der Stadt wieder von neuen machen muß: hingegen würden nicht allein alle Häuser der Stadt (welche durch dunkle Plätze angezeigt sind) stehend geblieben seyn, sondern man würde auch ein Theil neue hinzugethan haben, (welche mit etwas hellern Plätzen angezeigt worden). Siehe die XV. Figur. Wenn aber der Umfang der Stadt so gewesen wäre, wie die mit Punkten angezeigte Bollwerke zu erkennen geben, so hätte man nicht mehr, als ein Bollwerck, einreißen und die Facen ab. und lk. von neuen aufbauen dürfen: hingegen ruiniret man dadurch eine Menge Häuser, wie ihr an denen mit kleinen Punkten bemerkten Plätzen sehen werdet. Der erstere Fall ist besser und der Großmuth eines Prinzens anständiger, wofern es seine Einkünften erlauben.

§. 6.

Die andere Manier wird so gemacht. Siehe die XVI. Figur. Zieh da, wo die Citadelle angeleget werden soll, aus der Mitte einer Courtine U. biß an die Mitte der dritten X. eine gerade Linie; beschreib darauf einen halben Circul gegen die Stadt zu, und theile ihn in 3. Theile, welches die 3. Polygonen X.T. T.S. und S.U. machen wird, und verfertigt darnach die Bollwerke nach Herrn Vaubans Art, wiewohl mit geraden Flanqven. Die Perpendicular-Linie muß den sechsten Theil der Polygon gros seyn. Die Facet wird so gefunden, nach der Regel de Tri: 90. geben 25. wie viel giebt die Polygon 75? Facit. $20\frac{1}{2}$ Ruthen für die verlangte Facet. Bey dieser Art der Citadellen ist unter andern zu mercken, daß, so bald der Feind eine Vestung angreiff, der Commandant des Places die zwey nächsten Bollwerke an der Citadelle von der Stadt absondern und an die Citadelle anhängen müsse.

Ubrigens hat diese Manier den Vortheil, daß man sie mit wenig Kosten und in kurzer Zeit anrichten, auf der Land-Seite aber, ohne viele Unkosten, besser als jene mit sehr grossen, bevestigen kan.

Das

Das II. Capitel.

Von der irregulären Bevestigung insonderheit.

§. 1.

Die irreguläre Bevestigung geschieht vornehmlich bey dreyerley Gelegenheiten. 1. Wenn man eine neue Vestung an einem Plaz anlegen will, welcher nicht verstatet, daß der Entwurff regulär seye. 2. Wann eine irregulär gebaute Stadt bevestiget werden soll. 3. Wann die alten Vestungen verbessert werden sollen. Im ersten Fall ist die Bevestigung von der äußern Polygon hinein die bequemste. In dem andern Fall ist es besser, von der innern Polygon auswärts zu bevestigen, wiewohl die erste, welche in diesem Buch vornehmlich enthalten ist, sich auch anbringen lässet. In dem dritten Fall ist nichts besser, als daß man, nach Herrn VAUBANS Gewonheit, die Haupt-Vestung lässet, wie sie ist, und sie mit Aussen-Werckern verstärket; wiewohl sich dieses nicht allezeit thun lässet, wie Herr COEHORN in der Vestung Breda wohl angemercket hat. In diesem kleinen Wercklein, welches nur für anfangende Schüler geschrieben ist, ist alles, was man thun kan, daß man ihnen weiset, wie man irreguläre Vestungen ganz neu machen müsse, indem man von der äußern Polygon innen hinein anfänget: Dann die ganze Wissenschaft der irregulären Bevestigung erfordert allein einen starcken Band, und ist schade, daß die Ingenieurs so wenig davon reden. Deswegen habe ich mich schon vor langer Zeit entschlossen (wöfern mir GOTT die Kräfte und Gelegenheit darzu giebt) diesen Theil der Bevestigung in einem vollständigen Werck an das Licht zu stellen. Unterdessen will ich durch diese kleine Probe versuchen, wie weit mich andere hierzu für tüchtig erkennen,

§. 2

Es ist hier (in der XVII. Figur) ein irregulärer Plaz ABCE FGHIKLA, welcher hineinwärts bevestiget werden soll. Vor allen Dingen muß man nun hier alle Linien und alle Winkel, ei-

nen nach dem andern, betrachten, wo ich dann finde, daß die Linien AB. EC. GH. HI. und LA. über 100. Ruthen gros sind. Nach diesem findet man auch, daß die Winkel GHI. von 86. und KLA. von 82. Graden nicht zum befestigen taugen, weil sich in der regulären Befestigung kein Polygon Winkel befindet, welcher unter 90. Graden wäre. In diesen Punkten muß man sich allezeit wohl vorsehen, aus Furcht, man mögte wider die Grund-Regeln der Befestigung fehlen.

§. 3.

Von den Linien zwischen 80. und 100. Ruthen.

Diese befestiget man ordentlich so, wie ihr an den Polygonen BC. und FG. sehet. Machet aus den Enden der Polygon (als B. und C.) Durchschnitte (in d.) mit der Länge von 90. Ruthen und machet also einen gleichschencklichten Triangel (BCd.); aus der Spitze (d) traget auf die zwey Schenckel (in e. und f.) die bekannte GröÙe der Perpendicular-Linie und der Face der Polygon von 90. Ruthen, und ziehet die gefundenen Punkte über quer (als ee. ff.) zusammen: so giebt euch die kleine Linie (ee.) die Perpendicular-Linie, und die grosse (ff.) die Face eurer Polygon, und auf diese Weise kan der Entwurff fertig werden.

§. 4.

Von den Linien zwischen 100. und 160. Ruthen.

Diese sind bißher von allen Ingenieurs schlecht befestiget worden, indem ihre Defens-Linien allezeit zu lang gewesen sind, welches wider die ersten Gründe der Befestigung ist und folglich nicht gelten kan. Ja, sagen sie, aber man kan diesem Fehler durch Aufsen-Wercker abhelfen. Dem ungeacht sind sie vor langer Zeit wegen dieser allgemeinen Regel einig gewesen, daß man in der Haupt-Vestung nicht wider die ersten Gründe fehlen dürffe. Deswegen habe ich auf eine neue Art gedacht, vermittelst welcher ich diese sonst so schwere Aufgabe mit einander auflöse. Aus der Mitte der gegebenen Polygon ziehet nach Herrn VAUBANS Art eine Perpendicular-Linie, welche so wohl aus- als einwärts gezogen werden muß, traget inwendig, nach der GröÙe der Polygon

15. bis

15. biß 20. Ruthen darauf. Aber im Fall, daß die Winkel an den Spizen der Polygon gar zu spitz wären, kan man die Perpendicular - Linie noch kleiner machen, so, daß die Winkel an den Spizen der Polygon 60. Grade haben. Ja was noch mehr, so kan, wie man in der XVIII. Figur an der Polygon HG. siehet, die Perpendicular - Linie innen hinein gar ausgelassen werden, welches in der irregulären Bevestigung eine unglaubliche Leichtigkeit verschaffet. Aus dem Punkt der Perpendicular - Linie (m) traget aussen hinaus (in n.) 50. Ruthen und traget auf jede Seite dieses Punkts einen Winkel von 50. Graden (als m n o. m n p.); traget aus o. und p. gegen m. 8. Ruthen, und ziehet daraus Parallel - Linien mit o n. und p n. mit der Länge von 20. Ruthen (qs. und ru.) Endlich nehmet die Weite 30. oder up. und durchschneidet damit aus q. und r. die Linien o n. und p n. in t. und x. Nach diesem allen ziehet die Linien B q s t n x u r A. mit Dinte, so ist der Entwurff dieser Polygon fertig. Nach dieser Einrichtung aber müste man B q. und A r. die Courtinen, qs. und ru. die Flanquen, st. und u x. die Neben - Flanquen; und t n. und n x. die Facen nennen. Die Vertheidigung daran ist vortrefflich: Die Winkel q. und s. werden durch die Linien o q. und s t. bestrichen; Die Face t n. wird durch die Courtin B o. beschützt, diese aber hat ihre Vertheidigung von der Flanque qs. der Neben - Flanque st. und der Face t n. zugleich, und die längste Defens - Linie hat auf das höchste nicht mehr als 60. Ruthen. In der XVIII. Figur ist die Polygon IK, auf die alte und neue Manier bevestiget, damit man den Unterschied desto besser erkennen möge: dann man wird finden, daß die neue Manier hie fünffmahl mehr Vertheidigung hat, als die alte. Sollte jemand sagen, daß sie auch kostbarer seye, weil man hier 192. Ruthen und folgend 56. Ruthen mehr bauen muß, als nach der alten Manier, welche nur 136. hat; so antworte ich darauf, daß, wenn man auch noch 100. Ruthen an Aussen - Werckern zu der alten Manier hinzusetzen wollte, sie doch nicht halb so starck werden würde, als die neue, ausser dem, daß man dadurch einen grossen Raum in der Stadt gewinnet. Deswegen bin ich versichert, daß ein vernünftiger Ingenieur hier etwas gutes finden wird. Was mich anbelanget, begnüge ich mich damit, daß ich nur ein Muster von vielen andern Vortheilen, welche in dem folgenden auch verblieben sind, gewiesen habe, und schliesse mit dem: *Sapientis sat* (für einen Verständigen ist dieß genug gesagt.). Was aber diejenigen anbetrifft,

trifft, welche nichts davon verstehen, ob sie schon das Ansehen haben wollen, als seyen sie in der Kunst zu bevestigen sehr geschickt, so lasse ich sie lachen, dann darauf lauffen diese Midas - Urtheile gemeiniglich hinaus.

§. 5.

Die Linien über 160. Ruthen.

Werden in zwey oder mehrere Polygonen eingetheilet, wie die Polygon E C. Wann es sich zuträget, daß eine Linie zu zwey Polygonen zu groß und zu dreyen zu klein ist z. E. wann sie 120 Ruthen lang wäre, so müste man zwey nach §. 4. daraus machen; im übrigen verfähret man hie, wie mit der Polygon B E. nach §. 3.

§. 6.

Die Linien, welche unter 80. Ruthen sind, zu bevestigen.

Hievon giebt es keine Regel; ich aber habe eine Manier davon in der XVII. Figur an der Polygon E F. und noch eine andere in der XVIII. Figur an der Polygon C D. vorgestellt. Die erste ist eben so bevestiget, wie die Linien, welche gros genug sind; diesen Abgang aber muß man durch Gewölber unter dem Wall, durch tiefe oder wohl verpalissirte Gräben, durch Außenwercker u. d. g. ersetzen, indem es schlechter Dinge unmöglich ist, eine kleine Polygon nach den Grund-Regeln der Fortification zu bevestigen. Unterdessen ist es gewies, daß in der Linie von 70. bis 80. Ruthen diese Fehler wider die Grund-Regeln in der Praxi fast nicht zu spüren sind. Hingegen, wo die Linien gar unter 70. Ruthen sind, so ist das beste Mittel, die Bollwercker außen auf die Polygon-Winkel zu setzen und sie mit den nächsten innen hinein, so gut man kan, bevestigten Bollwercken zu verbinden. Darnach giebt es noch einen Fall, welcher sehr schwer ist, nemlich wann die gegebene Linie gar unter 60. Ruthen ist, wie C D. in der XVIII. Figur, weil auch die außen darauf gesetzte Bollwercke gar zu klein werden. Es ist aber doch noch ein Mittel vorhanden, daß man nemlich (wofern die nächsten Polygonen nicht unter 90. Ruthen sind) die Demigorgen auf die gegebene Linie ganz klein, und diese-

diejenigen, welche auf die nächsten Linien kommen, desto größer macht, wie ihr in der XVIII. Figur an der Polygon CD, sehen werdet.

§. 7.

Die spitzigen Winkel.

Das ist, wann die Polygon Winkel unter 90. und über 60. Grade sind, werden auf dreyerley Art befestiget: entweder man machet die Perpendicular - Linie so klein, daß der Bollwercks Winkel nicht mehr als 60. Grade hat, welches die Flanken sehr kurz macht, so daß der beste Succurs (Hälfte) von den Außenwerkern geschehen muß; wann die Seiten, welche den Winkel einschließen, über 100. Ruthen steigen, trägt man anfanglich auf die Polygonen (als in der XVIII. Figur auf die Polygon HG,) ein Bollwerck nach §. 4. Wann aber diese Seiten unter 100. Ruthen sind, so muß man zu beeden Seiten ein Bollwerck auffen darauf setzen, und sich hernach der Spitze des gegebenen Polygon - Winkels anstatt des Bollwercks - Winkels bedienen, wie an eben dieser Polygon GH, durch die einfachen Linien angezeigt worden; endlich wann der gegebene Polygon - Winkel noch kleiner, als 60. Grade, seyn sollte, welches aber nicht geschieht, so müste er nothwendig abgechnitten und die nächsten Winkel durch eine gerade Linie, oder durch zwey andere, welche einen stumpffen Winkel machen, zusammen gehänget werden.

§. 8.

Die hineingehenden Winkel

Sind unter allen Winkeln am leichtesten zu befestigen, weil die Linien einander von sich selbst schon vertheidigen, angenommen, daß allezeit dieser Fehler dabey ist, daß da, wo die zwey Linien, welche den Winkel machen, zusammen stoßen, ein tochter Winkel ist; allein diesen Fehler kan man leichtlich auf vielerley Weise verbessern, gewiese gute Regeln aber kan man nicht geben, unterdessen läßt sich folgende Regel in vielen Fällen anbringen. Traget aus den zwey nächsten Winkeln (als aus I. und L. in der XVII. Figur) gegen den hineingehenden Winkel (K.) die

Wei-

Weiten Ie. und Ld. in der Größe einer ziemlichen Defens-Linie von 60. bis 70. Ruthen. Machet auf die Punkte c. und d. zwey Facen nach eurem Belieben, als cg. und dg. überdieß traget aus eben diesen Punkten I. und L. auf die Schenkel des hineingehenden Winckels auch die Weiten Ia. und Lf. in der ordentlichen Größe der Facen, nemlich von 20. bis 30. Ruthen: wann dieses geschehen, so ziehet ihr hineinwärts die Flanquen a b. fe; nach Belieben, von ungefehr 6. bis 12. Ruthen, und vereiniget sie mit den Punkten d. und c. Was diejenigen anbelanget, welche noch nicht geübt genug sind, so können sie mercken, daß die Facen an dem hineingehenden Winckel (als cg. und dg.) mit dessen Schenkeln (dL. und cI.) keinen Winckel machen dörfen, der spiziger ist als 85. Grade, oder stumpfer als 110.

§. 9.

Wann der Entwurff zu der irregulären Vestung nach diesen Fällen also gemacht ist, so muß man die Polygonen wohl untersuchen, ob eine stärker ist, als die andere, und, nachdem man sie befindet, muß man auch die Aussenwercker anbringen, so daß die schwächsten Polygonen allezeit mehr, oder die stärcksten Aussenwercker, und die stärcksten Polygonen deren weniger oder die schwächsten haben, damit man allen Polygonen, so viel es möglich ist, eine gleiche Stärcke gebe. Was noch daran abgehet, kan durch die Contrescarpe, und durch die kleinen Wercker der Bonnete, Pallisaden, Caponieren u. d. g. ersetzt werden, damit man durchgehends eine vollkommen-gleiche Stärcke habe.

Das III. Capitel.

Von der Bevestigung der Städte an den Flüssen.

§. 1.

IN diesem Punkt muß sich ein Ingenieur wohl in acht nehmen, daß er dabey nicht zu viel, noch zu wenig thue. Blossé Linien nach Art der Tenaille ohne Flanquen zu machen, wie man an sehr vielen

vielen Vestungen und unter andern zu Dresden sehen kan, darff man wohl mit Recht unzulänglich nennen, und ist fast besser nur Mauern mit Thürmen auf die alte Manier zu machen; hingegen ist es aber auch nicht nöthig ganze Bollwercker an der Seite des Flusses zu bauen: deswegen ist das beste Mittel ordentliche Bollwercke zu machen, doch so, daß die Polygonen so wohl, als die Facetten daran größer, die Flanquen aber kleiner seyen, als ordentlich, und dieses geschieht nach Proportion (Verhältnuß) der Breite und Tiefe des Flusses.

§. 2.

Wann eine Brücke über dem Fluß ist, muß man jenseits eine kleine Vestung vorlegen, und ist dazu nichts besser, als die Helffte eines regulären Sechs-Ecks, dessen Polygon 50. biß 70. Ruthen hat. Im Fall, daß eine Insul vor der Stadt in dem Fluß ist, thut man wohl, wenn man die Brücke darüber führet, und die Vestung vor der Brücke so einrichtet, daß man daselbst von der Insul, vermöge der ausdrücklich hierzu verfertigten Batterie, Feuer geben könne.

§. 3.

Die kleinen Flanquen einer solchen Vestung einer Stadt gegen den Fluß können gar wohl doppelt seyn, und nach dieser Manier ist es genug, wann man drey Canonen vornen an stellen kann vornehmlich muß man Sorge tragen, daß man Canonen in die Gewölber unter dem Wall stelle, die den Fluß horizontal oder nach der obersten Höhe des Wassers bestreichen.

§. 4.

Wann der Fluß durch die Stadt fließet, so muß man die Vestung auf eine solche Art anlegen, daß auf jeder Seite des Flusses ein Bollwerck denselben mit seiner Flanque berühret und der Fluß da durchfließet, wo die Courtine hätte hingemacht werden sollen. Ja man sollte auch gar eine Courtine mit Bögen darüber bauen: aussenher aber ist es nöthig, daß man noch zu beeden Seiten des Flusses Aussenwercker hinlege, die denselbigen über das Kreuz beschiesen. Der Fluß selbst muß mit Pfählen angefüllet werden

den, so daß nur in der Mitte ein Weg für ein einiges Schiff übrig bleibe. In dem Fall aber, daß der Fluß gar zu breit wäre, und die beiden Außenwercker an den Seiten einander nicht recht erreichen könnten (wiewohl Flüsse von solcher Breite nicht durch die Städte gehen, sondern nur daran vorbeij fließen): so müßte man nothwendig noch ein Werck mitten in den Fluß hinein bauen: An großen Schiffreichen Flüssen ist es am besten, den vornehmsten Theil der Stadt gegen den Fluß zu mit einem Wall einzuschließen und ihn von dem andern, wie eine besondere Stadt, abzufondern. Auf diese Art gehet die Elbe zwischen der Alt- und Neu- Stadt zu Dresden hindurch.

§. 1.

Da das Wasser in den kleinen Flüssen zu den Mühlen der Stadt nöthig ist, und man es deswegen mit Dämmen aufhält, so machet man ordentlich auch dergleichen in die Gräben, welche also einen doppelten Nutzen haben: dann erstlich verhindern sie, daß sich das Wasser nicht um die Stadt herum verlaufen kan, ohne durch die Mühlen der Stadt zu gehen, und dann behält man dadurch die Stadt-Gräben allezeit in gutem Stand. Nach einiger Meinung ist zu merken, daß man sie an die Spitze der Bollwercke legen soll, damit sich der Feind ihrer auf keine Weise bedienen möge; Andere aber sind der Meinung, daß sie besser mitten vor der Courtine liegen: und muß ich diese letztere Meinung billigen, ohnerachtet ich der täglichen Gewonheit, die erstere gut zu heißen, getrost folgen könnte: Dann die Ursache, warum der Feind selten die Bollwercks-Spize angreift, ist diese, weil er dadurch gezwungen würde, seinen Weg von den Seiten her zu bedecken, welches ihm zu viel Mühe machete; wann er aber einen Damm findet, mit welchem er sich bedecken kan, so wird er wenig Anstand nehmen, sich in die Spitze zu halten, wo man mit Musqueten nicht so gut schießen kan, als zu unterst an der Face.

Das

Das IV. Capitel.

Von der Bevestigung der Städte an bergigten Gegenden.

§. 1.

Hier ereignen sich auch viele Fälle, die sich in einem kurzen Auszug nicht berühren lassen : Dann es ist etwas ganz anders eine Vestung auf einem Hügel, der allmählig höher an gehet, anzulegen, als sie auf einem herabhängenden Felsen zu machen ; auch muß man sich anderst aufführen, wann die Hügel oder Berge nahe an einer Vestung sind. Ich werde von einem jeden Fall, so viel zur Haupt-Sache gehöret, etwas weniges reden,

§. 2.

Die Städte, welche auf Hügeln gelegen sind, wie Mons und Straßburg, sind sehr beschweret, daß die Häuser und Gassen durch die Vestung nicht bedeckt werden können ; außer dem aber sind diese Oerter sehr bequem darzu, daß man sie bevestige. Es ist aber nöthig, daß man die Vestungen auf einem Berg unten wohl hoch, und hernach allmählig niedriger mache, aus Furcht, man mögte sie enfiliren. Wann die Linien gar zu lang sind, so daß man sie unten allzusehr erhöhen müste, so ist es besser, dieselben Stufenweis zu machen, und mit Brustwehren und Traversen zu bedecken.

§. 3.

Auf hohe und abhängige Felsen bauet man nur kleine Vestungen und Citadellen, so ist auch selten viel Plaz darauf. Hier ist es am besten, daß man die Linien der Vestung, so viel es möglich, nach den Seiten und der Figur des Berges einrichtet. Man darf hier nur niedrige Wälle machen lassen, und da die Gräben hier ordentlich trocken sind, so muß die beste Gegenwehr ganz unten angeordnet werden. Der Weg, welcher dahin führet, muß hier und da wohl vertheidigte Retrenchementer haben. Endlich muß der Ingenieur sorgen, daß er alle Arten der Wercker mache, aus denen man den Fus des Berges beschiesen könne ; sie müssen aber so

ingetheilet werden, daß man sich bedeckt zurück ziehen und den Feind beständig verunruhigen könne, wann er daselbst Posto gefasset hat.

Wider die Höhen, welche nahe an einer Vestung sind, muß man nicht allein gute Cavalieren auf den Wällen anlegen, sondern auch sich derselben bemächtigen und durch Wercker befestigen, welche in dem Stand sind, dem Feind zu widerstehen, jedoch ohne daß man ihm einen Vortheil dadurch verschaffe, wann er sie eingenommen hat. Dieses geschieht am bequemsten so: Zu oberst auf dem Berg ziehet man eine Linie in der Höhe und Dicke einer Brustwehr, so daß sie von den Canonen der Vestung enfiliret werden kan. Weiter gegen die Vestung hin, wo der Berg niedriger wird, machet man Reduten von Steinen, welche auf der Seite gegen die Vestung zu offen, und einen Büchsen-Schuß weit von einander entlegen, und in die Erde so wohl eingegraben sind, daß sie die äußere Fläche des Bergs bestreichen. Vor allen Dingen aber muß man sich wohl vorsehen, daß der Feind denen dahin postirten Soldaten den Ruck-Weg in die Vestung nicht abschneiden, noch sie mit Canonen verunruhigen möge.

Das V. Capitel.

Die alten Vestungen zu verbessern und zu verstärcken.

§. I.

OB dieses schon der vornehmste Theil der irregulären Bevestigung ist; so verbietet mir doch die Kürze weitläufftig davon zu reden. Die vornehmste Erinnerung, welche man hierbey zu geben hat, ist, die schon gebauten Wercker so wenig, als man kan, nieder zu reiffen; absonderlich muß man sich wohl vorsehen, daß man nichts an dem Wall der Haupt-Vestung verändere, es wäre dann, daß diese Wercker schon hauffällig, und die

Facen

Facen des alten Bollwercks eine gar zu geringe Vertheidigung hätten.

§. 2.

Man muß sich auch hüten, daß man nichts an den Thoren, steinernen Dämmen, und Schleussen verändere, weil dieses gar zu große Unkosten verursacht und die Veränderung der Thore den Bürgern oft großen Verdruß macht. Ein Ingenieur soll auch nicht rathen, daß man Häuser niederreißt; um dadurch seine Wercker zu erweitern; es seye dann daß die äußerste Noth, oder Plaz und Geld genug dawäre, neue dafür aufzubauen.

§. 3.

Wann die Aussenwercker keine gute Vertheidigung haben, so muß man noch andere Wercker darzu thun oder ihnen eine andere Gestalt geben. Und da die Profile der Aussenwercker an den alten Vestungen gemeiniglich zu schwach sind, so muß man die Gräben größer machen und die alten Wercker mit dieser Erde verstärken. Der bedeckte Weg an der Contrescarpe ist gleichfalls gar zu schmal an den alten Vestungen, deswegen muß ein Ingenieur vor allen Dingen sorgen, daß er ihn größer mache und verstärcke; man sollte auch gar davon den Anfang machen, damit man wegen eines Überfalls versichert wäre, während der Zeit da man an den Aussenwerckern arbeitet, im Fall daß einige Unruhe oder Unordnung entstehen sollte.

§. 4.

Wann die Bollwerke so weit von einander entfernt sind, daß die Courtinen 60. Ruthen und darüber haben, so ist nichts besser, als dergleichen Bollwerke mitten an den Courtinen anzulegen, wie in der Bevestigung der allzulangen Linien gewiesen worden. Dann man muß, so viel es möglich ist, sorgen, daß die Haupt-Vestung ihre eigene Vertheidigung habe.

§. 5.

Da sich dieses besser durch ein Exempel vorstellen läßt, so habe ich mich hier der Vestung Jülich bedienet, wie sie den Eu-

ropäischen Mächten vorgestellt wird, und habe sie mit neuen Werckern verstärcket. Siehe die XVIII. Figur B. An diesem Riß habe ich das vornehmste von der Stadt und Citadelle gelassen, wie es ist, ausgenommen daß ich an den Courtinen des Stadt - Walles die Theile a. b. c. d. zurück gezogen, um dadurch Plätze zu gewinnen, welche aber auch unterwegen bleiben dörfen, wann es die Häuser verhindern.

§. 6.

Gleichgestalt habe ich die Aussenwercker B. C. D. F. G. H. I. M. gelassen, wie sie in der alten Vestung sind, ausgenommen, daß in den Hornwerckern B. und C. die Retrenchementen weggethan worden, welche nichts überall gelten. Die Aussenwercker A. F. E. sind auch in der alten Vestung, aber das Profil ist verstärcket worden. Das Ravelin K. ist nur der Figur nach ein wenig verändert. Die meisten aber von den Aussenwerckern dieser alten Vestung sind so gelegen, daß man nicht wohl von dem einen in des andern seinen Graben schießen kan, wegen der grossen Stücke Erden, welche darzwischen sind. Dieses ist ein wenig zu verbessern vermittelst einiger anderer Wercker, welche hinzu gesetzt worden. Endlich sind 3. Raveline in p. e. g. welche man ganz weggethan und mit andern neuen und stärckern Werckern vertauschet hat.

§. 7.

Die neuen Wercker bestehen also nur in 5. grossen und 13. kleinen Werckern, nemlich in 2. abgesonderten Bollwercken g. und k. 3. grossen Hornwerckern op. zz. und ee. 5. Ravelinen q. l. h. f. y. 4. Brillen l. n. u. x. und 4. Contregarden r. s. t. m. welche kaum den dritten Theil der alten Vestung kosten, und sie hingegen viermahl stärker machen, als sie zuvor gewesen. Die Lauterkeit der Vertheidigung kan besser aus dem Riß erkannt werden, wo sie durch Linien angezeigt ist: Das rechte Horn des Wercks e. hat seine Vertheidigung von der Citadelle, und das andere von der Neben - Flanke des abgesonderten Bollwercks g. und diese Gattung der Vertheidigung ist nach der Ingenieurs Meinung die subtilste.

§. 8. End-

§. 8.

Endlich sind an den spizigen Winckeln der Inseln, deren sich der Feind bemächtigen könnte, abgefonderte Reduten von schwachen Mauer - Werck angeleget. In dieser Verfassung können sie wohl ausgelassen werden und hat man sie nur hie entworfen, um sich ihrer bey andern ähnlichen Gelegenheiten zu bedienen. Was die Stadt - Thore anbelanget, so hat man sie an ihrer Stelle gelassen, ohne etwas daran zu ändern.

§. 9.

Damit man sich noch mehr üben könne, so habe ich noch ein anderes Exempel beygefüget in der XVIII. Figur C. wie die Stadt Coblenz mit ihren alten Mauern nach VAUBANS Manier hätte bevestiget werden können, wo ich zu gleicher Zeit meine Meinung erkläret habe, wie ich eine Vestung auf einem Berg, als Ehrenbreitstein, anlegen wollte.

Der Entwurff um die Stadt Coblenz herum ist so zu verstehen; man hat mit den alten Stadt - Mauern auswärts eine Parallel - Linie von 34. Ruthen gezogen, und die Figur, welche daher entstanden, ist nach obbemeldeten Regeln innen hinein bevestiget worden; an dem Fluß, wo die Bollwerke zu schwach waren, hat man über andere Auffenwercker auch Brillen angefüget und die Contrescarpe verdoppelt. In A. ist eine Höhe, welche der Vestung schädlich, und deswegen mit abgefonderten Reduten umgeben worden ist; über dieß sind auch auf 2. Bollwercken gegen über (in b. und c.) Cavaliere angeleget worden. Gegen das Wasser hat man platte Bollwerke hingesezet, welche man wohl von Steinen aufbauen sollte: Dann eine Vestung muß schlechterdings von der Seiten wohl bevestiget werden, auch so gar an den größten Flüssen. Die Bollwerke an der Mosel sind schwächer, und zwar die Unkosten zu ersparen, weil dieser Fluß nicht gar zu breit ist, so daß das gegenüber stehende Ufer leicht mit Reduten umgeben und von den Seiten her beschâret werden kan. Wie man aber verhindern möge, daß diejenige, welche in die Reduten postirer werden, durch den Feind nicht abgeschnitten werden können, wird in dem folgenden Entwurff gewiesen werden.

§. 10.

§. 10.

Die XVIII. Figur D. Stellet die Stadt Coblenz vor, wie sie jert bevolliget ist, und zugleich, (weil sie wider einen Angriff nach der jezigen Art nicht starck genug ist,) wie sie mit sehr wenig Werckern um ein merckliches hätte verstärcket werden können. Es sind also nur die Wercker a. b. c. d. e. hinzugesetzt worden, und weil die Contrescarpe dadurch abgeschnitten worden, so giebt dieses Gelegenheit die übrigen Theile vor den Facen mit einem trockenen Graben zu umgeben, damit man sich der Contregarden bedienen könne, darnach führet man wieder eine neue Contrescarpe ganz herum. Gegen die Mosel zu habe ich die Vestung gelassen, wie ich sie angetroffen habe, indem es nicht dienlich, schon gebaute Wercker ohne die äußerste Noth zu ändern. Hingegen habe ich jenseit des Flusses noch Reduten angeleget und sie, nebst der Schanz an der Brücke, mit einem Glacis umgeben, welches die Helffte unter der Erde fortlauffen könnte, damit man desto leichter Erdreich bekommen möge, wiewohl dieses auch zwischen den Reduten weggenommen werden könnte, damit sie einander desto besser von der Seite beschützen mögten. An der Seite des Rheins habe ich 3. platte Bollwercke von Steinen angeleget, um sie von den Seiten zu beschützen, ich habe sie aber so schicklich angeordnet, daß sie meistens Theils auf die alten Gründe der Rundelle und Thürme kommen, so daß der Bau dieser neuen Wercker nicht viel kosten würde.

§. 11.

Überdieß habe ich noch 2. Risse von der berühmten und schönsten Vestung Naerden in Holland angehänget. Die XVIII. Figur E. Stellet diese Vestung vor, wie sie gegenwärtig ist und wie sie auf Ansehen des berühmten Ingenieurs COEHORN gebauet worden; wiewohl man sagen will, daß dieses eigentlich des BOMBELLE Manier seyn soll; meine Gedancken aber darüber zu entdecken, habe ich einen Riß in der XVIII. Figur F. beygefüget, um dadurch zu zeigen, wie diese Vestung mit eben diesen Unkosten auch noch auf eine andere Art hätte angegeben werden können. Ich will also eine Vergleichung zwischen beyden Rissen anstellen: ich habe eben keine Begierde diesem grossen Ingenieur zu widersprechen, keineswegs; sondern es geschieht blos darum, weil ich diese Art zur Unter-

Unterrichtung der Schüler sehr nuzlich befunden habe. In meinem Entwurff ist ein Bollwerck mehr, als in dem andern; hingegen habe ich keine Courtinen, als die Tenailen der Faussesbrayes, welche, da sie sehr niedrig sind, wenig kosten würden, so daß das, was an den Courtinen erspart wird, bey nahe so viel austrüge, als das stehende Bollwerck aufzubauen nöthig ist. Die Aussenwercker sind ganz überein in beiden Rissen, so daß sie einander in den Unkosten gleich kommen. Andern Theils aber wird niemand zweiffeln, daß mein Riß viel stärker seye, als der andere; überdieß ist in Herrn COEHORNS Riß auch zu betrachten, daß die alte Vestung, welche mit kleinen Puncten angezeigt ist, und die mit gebackenen (oder Ziegel-) Steinen gebauet gewesen war, biß auf 2. Facen ganz niedergerissen worden, und man alle Gräben ausfüllen müssen, welches ohnfehlbar sehr grosse Unkosten verursacht hat. Ich hingegen habe die alte Vestung ganz behalten und dadurch nicht allein die Kosten des Niederreisens, sondern noch dazu, ohne einige Unkosten, ein sehr gutes Retrenchement ganz ausgemacht, erspart, so gut, daß wann die neuen Wercker ganz verloren gegangen wären, man doch noch den besten Accord von der Welt erhalten können; und hätte ich nur in A. etwas weniges an der alten Vestung ändern dörfen. Wer dieses alles reiflich und unpartheyisch überlegen wird, der wird mit mir einig seyn, daß mein Entwurff unmöglich höher kommen kan, als Herrn COEHORNS seiner; und hat es nichts zu bedeuten, daß mein Entwurff mehr Land einnimmt, welches alle diejenige erkennen werden, denen die Gegend von Naerden bekannt ist. Daß das Bollwerck B. gerade in den alten Hafen geleyet worden, thut nichts, weil der Hafen nicht tief, und eben so leicht dahin zu bauen ist, als in den Graben um die Vestung. Mein Entwurff hat noch diesen Vortheil, daß dadurch kein Thor hätte verändert, noch ein Hauß niedergerissen werden dörfen, welches etwas sehr wichtiges ist, zumahl in Holland; in Herrn COEHORNS Entwurff aber ist weder das eine noch das andere genau in acht genommen worden. Hier will ich diesen Unterricht von der irregulären Bevestigung endigen, mit der bloßen Erinnerung, daß derjenige, welcher in diesem Punct sich wohl unterweisen lassen will, mehrere Arten zu bevestigen von andern lernen und eine Menge guter Risse von bereits gebauten Vestungen haben müsse.

Das V. Buch.

Von den Werckern, welche der Feind bey der Belagerung einer Vestung machet.

Das I. Capitel.

Von den Lagern.

§. 1.

O Schon die Wissenschaft die Regimenter zu logiren (einzuquartieren) und die Zelter auszutheilen eigentlich nicht zu der Kriegs-Bau-Kunst gehört; so will ich doch nach der ordentlichen Gewonheit einige Meldung davon thun. Es ist aber nicht sonderlich nothwendig eine weitläufftige Beschreibung zu machen, wie man ein Regiment zu Fus, und ein Regiment zu Pferd austheilen soll, weil dieses gar leicht aus den Figuren zu erkennen ist. Deswegen habe ich in der XIX. Figur ein starckes Regiment zu Fus von 10. Compagnien, wie es heute zu Tag campiret, und in der XX. Figur ein Regiment zu Pferd von 4. Escadronen oder 8. Compagnien vorgestellt und die Mase neben her gesetzt.

§. 2.

Diese Arten von Lagern, werden ordentlich nach Pferdeschritten gemessen, und dieß bedeuten auch die Zahlen in den Figuren. Deswegen darff man nur zwey Linien perpendicular auf einander setzen und auf die eine das an die Seite geschriebene Mas, und auf die andere das darunter geschriebene, tragen, und darnach durch alle Punkte Parallel-Linien ziehen, daraus ein Netz entsteht, in welches man leichtlich die Vierecke für die Zelter beschreiben kan.

§. 3.

Um eine Vestung herum sind die Regimenter nicht so eingetheilet,

theilet, als wie sie sind, wann zwey Armeen gegen einander in dem Feld campiren: dann hier ist die Infanterie (das Fus - Volck) in die Mitte, und die Cavallerie (Reuterey) zu beeden Seiten an die Flügel postiret; sondern die Regimenter zu Pferd und zu Fus werden untereinander vermenget, wie man in der XXI. Figur siehet. Alzeit läset sich nichts bestimmen, weil man sich nach der Bequemlichkeit der Oerter und der Pässe richten muß. Man campiret alzeit einen Canonen - Schuß weit von der Vestung, so daß man ihr den Rücken kehret. Die Regimenter, welche an einem Ort campiren, sollen vornen in einer geraden Linie hingelegt werden, ohne daß eines vor dem andern hervorsteche. Die Artillerie (das grobe Geschütz) wird vor einer Vestung, niemahl hinter die Regimenter, sondern vor dieselbigen, und zwar so weit von der Vestung weg gestellt, daß sie kein Canonen - Schuß erreichen kan. Allemahl aber muß man auf die Streiffereyen der Feinde, welche von auffen her zu befürchten sind, wohlacht haben.

Das II. Capitel.

Von der Bevestigung der Lager.

§. I.

Diese ist von zweyerley Arten, die eine wird hinten den Regimentern gegen die Vestung zu, und die andere vor den Regimentern auf der Land Seite, gemacht. Jene wird gemacht, wann die Garnison (Besatzung) der Vestung starck ist, damit man vor den Ausfällen bedeckt seyn möge, und diese Arbeit wird eine Contravallations - Linie genennet, wie in dem ersten Buch gemeldet worden. Die andere Bevestigung, welche Circumvallations - Linie genennet wird, wird gemacht, wean man einigen Succurs zu befürchten hat. Da die Regimenter meistens in zwey Linien campiren, so machen die vordern die Circumvallations - Linie, jedes Regiment vor seinem Feld - Lager; und die hintern die Contravallations - Linie, jedes Regiment hinter seinem Feld - Lager. Da sich aber die Regimenter selten ganz um eine Vestung herum ausbreiten, so muß man einem jeglichen sein Tagwerck ver-

ordnen, und ist von dieser Arbeit auch nicht einmahl die Reuterey ausgenommen, es wäre dann daß der General zulängliche Urtheilen darzu hätte.

§. 2.

Diese Arbeit bestehet in Schanzen und Linien. Die Schanzen sind entweder einfache Wercker ohne Bollwercke, welche man Reduten nennet; oder kleine Vestungen mit 4. Bollwercken, deren einige in der Gestalt eines länglichten Vierecks sind; oder es sind an den 4. Ecken Bollwercke und Redans (Sägen-Wercker) mitten an den langen Seiten, welche nur zwey an die Courtine angehängte Facen haben. Es ist wahr, daß man noch andere Arten hat, aber sie sind nicht mehr üblich; es ist auch nicht nöthig, einem Menschen, welcher die reguläre Bevestigung schon gelernet hat, zu unterrichten, wie er sie zeichnen soll, und ist nur zu merken, daß man die Seite an den Reduten 4. biß 8. die äussere Polygon aber an den Schanzen 8. biß 16. Ruthen nimmt. Die Wälle sind auf das höchste 2. Ruthen gros und 3. biß 4. Schuhe hoch, die Brustwehren sind 8. Schuhe dick und innwendig 6. Schuhe hoch.

§. 3.

Die Linien sind nur schwache; mit 2. Banqueten versehene, Brustwehren, und ziehet man sie ordentlich so: Hinter der Schanz gehet die Linie zwey Büchsen-Schuß weit ganz gerade fort, damit der Feind keinen Platz finde sie anzugreifen, welchen man nicht mit einem Büchsen-Schuß erreichen oder bestreichen kömte, nach diesem kommt ein Redans, darnach wird die Linie noch 2. Büchsen-Schuß weit verlängert, dann machet man eine Schanz oder eine Redute u. s. f. Hie und da machet man hinter der Linie kleine Hügel, auf welche man Canonen setzet, um die Linien zu bestreichen.

Das

Das III. Capitel.

Von den Trenchéen oder Werckern, so der Attaque (des Angriffs) wegen gemacht werden.

§. 1.

Diese Wercker mit einander, vermittelst deren man sich einer Vestung nähert, und durch welche man sie, sich zu ergeben, nöthiget, werden überhaupt unter dem Französischen Namen der Trenchéen begriffen, und bestehen in Waffen-Plätzen, Aproschen (Lauff-Gräben), Bujonen, Communications-Gräben, Batterien, Logierungen und Sappen (Untergrabungen), an welche man endlich die Galerien anhänget: Von diesen Dingen allen wird hier einige Meldung geschehen, damit man dem Leser einigen Begriff gebe.

§. 2.

Wann die Trenchéen eröffnet werden, welches 800. bis 1000° Schritt weit von der Contrescarpe geschieht, (wiewohl diese Regel nicht allgemein ist, in Betrachtung dessen, daß es bisweilen besser ist, diese Eröffnung so nahe an der Vestung zu thun, als man kan): so richtet man gleich bey dem Anfang, welche die Franzosen à la queue (an dem Schwanz oder Ende) der Trenchée nennen, einen Platz mit Falchinen, Sand-Säcken, aufgehäufter Erde und dergleichen Dingen, gegen das Geschüz der Vestung, zu, um denjenigen, welche die Arbeiter bedecken, zur sichern retirade zu dienen. Diese Leute sind nun meistens von der Reuterey, dann das Fuß-Volck wird in die Aproschen commandiret. Von dar aus gräbt man einen Graben, der 4. Schuhe tief und anfänglich nur 4. bis 6. Schuhe breit ist, und häuffet die Erde an der Vestungs-Seite auf. Ein solcher Graben wird nicht über 40. Ruthen lang gemacht, und die Arbeit geschiehet zu Nachts. Siehe die XXI. Figur. Vor allen Dingen muß man acht geben, daß dieser Graben weder aus der Vestung, noch aus Gegen-Aproschen oder Block-Häusern, welche die Belagerten bauen könnten, beschossen werden möge.

§. 3.

Den folgenden Tag muß man mit den Aproschen umkehren, und sich der Vestung über die Quere nähern, wie es in e. und f. vorgestellt worden; bißweilen läßt sich thun, daß man ganz gerade darauf zu gehet, absonderlich wo man nicht fürchten darff, man mögte enfiert werden, so daß man sich anstellet, als wollte man zwey Angriffe thun, und auf diese Art kan man die Aproschen über das Creuz fortsetzen, so viel es die Gelegenheit des Orts zuläßet. Es ereignet sich aber gar oft, daß die Beschaffenheit des Erdbodens verwehret, auf solche Art zu aproschiren. An dem Ende dieser Arbeit muß man noch eine Redute, halbe Redute u. d. g. anlegen, wo sich die Garde zur Bedeckung der Arbeiter und diejenigen, welche in den Aproschen zu derselben Vertheidigung sind, von dem ersten Waffen-Plaz hin retiriren, an statt daß sich die Marquetender, Feld-Scheerer u. d. g. dorthin logiren, um den Arbeitern auf alle Weise zu Hülffe zu kommen, zum wenigsten darf man den erstern den Eintritt nicht verwehren, damit die Unordnung vermieden werde. Neben diesen Waffen-Plätzen kan man auch kleine Batterien bauen, wofern nicht über 260. Ruthen biß an den Vestungs-Wall ist, und die Brust Wehren der Belagerten zu schleifen anfangen. Man machet auch an den herumliegenden Oertern ausgehölte Reduten für die Mörser zum Bombardiren.

§. 4.

Nachdem man so biß 70 oder 80. Ruthen oder gar 400. Schritte gegen die Contrescarpe fortgerucket ist, muß man, gegen der Vestung über, Aproschen von langen Gräben, die gegen die Statt zu mit guten Brustwehren und Waffen-Plätzen, dahinter bedeckt zu seyn, versehen sind, ziehen: Dort fängt man auch an, Batterien, zum Bresche schießen, zu bauen und so fährt man beständig fort, biß man in dem Stand ist, eine Bujone ganz nahe an das Glacis der Contrescarpe zu führen.

§. 5.

Es ist hier nicht zu vergessen, daß die Aproschen desto tiefer seyn müssen, je weiter man mit ihnen fortgerucket. Man machet sie auch vom Anfang schon allmählich größer, so daß, da sie anfang-

sänglich nicht über 4. Schuhe breit gewesen, sie hernach 8. bis 9. Schuhe breit werden, damit das grobe Geschütz dadurch auf die Batterien gebracht werden möge. So bald man 10. Schritt weit gegen das Glacis der Contrescarpe fortgerucket, muß man inne halten und versuchen, ob keine verborgene Gegen - Mine da seye: nach diesem machet man noch eine Bujone, aus welcher man endlich den Angriff auf die Contrescarpe thut.

§. 6.

Dieser bestehet nun darinnen, daß man sich des Glacis gänzlich zu bemächtigen suchet, um sich ganz nahe an dem bedeckten Weg einzuschneiden und so gut, als möglich, vor dem Feuer der Belagerten auf dem Wall zu bedecken; und hingegen diese nöthiget, den bedeckten Weg zu verlassen. Nach welchem man eine Sappe, d. i. einen geraden Gang unter der Erde, bis an den Graben machet, wo man, zur rechten und lincken, Minen gräbet, um dadurch ein Stück von dem bedeckten Weg in den Graben zu werfen und einen Theil desselben damit auszufüllen. Wann alsdann die Bresche, welche man durch die Gewalt des Canonirens gemacht, nicht groß genug ist, und man für gut befindet, die Minen zu vergrößern, so muß man eine Galerie d. i. einen Gang von Brettern und Balcken machen, welcher auf der einen Seite und oben mit Erde bedeckt ist, oberhalb des Grabens, gegen die Mitte der Bollwercks - Face, machen, damit die Minierer bedeckt an den Wall kommen und sich daselbst eingraben können. Dieß ist es, was ich in der Kürze von den Werckern, welche zu einem Angriff nöthig, sagen können, und sind nur noch einige kleine Regeln übrig, welche ich gar hinzusetzen will.

§. 7.

Was die Batterien anbetriefft, hat man folgende Regeln zu beobachten: 1. Die Batterien, welche gemacht werden, die Vestung zu beschiesen, dörffen nicht über 500. Schritt weit davon entfernt seyn. 2. Der Anfang zur Bresche kan mit 300. Schritten gemacht werden. 3. Die Bresche zu Stand zu bringen muß man noch mehr Batterien auf dem eroberten, Glacis der Contrescarpe machen. 4. Wider diese Wercker, welche mit Steinen verkleidet sind, richtet man die Schäfte, welche perpendicular gehen, perpendicular ein,

ein, als welches in diesem Fall das beste ist. Aber wider die Wercker von Erde ist es besser, sie so einzurichten, daß man sie mit dem groben Geschütz perpendicular und zugleich von beeden Seiten über das Creuz beschiefen könne. 5. Die Brustwehren müssen hoch und dick, mit Weiden und Bäscheln wohl verzäunet und mit guten Schuß-Löchern versehen seyn. Im Fall der Noth muß man sich der Schanz Körbe oder Wollen-Säcke bedienen: Es muß auch jederzeit zwischen einer jeglichen Canone ein Raum von 18. bis 24. Schuhen nach Beschaffenheit ihrer Größe seyn; daher kommt es, daß eine Batterie von 12. Canonen von dem andern Rang 24. Ruthen in der Länge haben muß. 6. Die Schuß Löcher müssen inwendig 2. bis 3. aussen aber 10. bis 12. Schuhe breit und wohl abhängig seyn. 7. Der Boden für die Canonen wird von guten Thielen (starcken Brettern) zusammen gesetzt, und muß man sich wohl in acht nehmen, daß man, aus gar zu grosser Sparsamkeit, nichts daran versäume, weil zu befürchten, man mögte durch die Menge der Fehl-Schüsse dasjenige verlieren, was man an den Unkosten zu ersparen getrachtet. Er muß auch wohl waagrecht eingerichtet werden, damit man wegen des richtens der Canonen wohl gesichert seyn möge. 8. Wegen des Pulvers muß man hinter der Batterie einen inwendig mit Brettern wohl ausgefüllten und oben mit einer Kuh Haut bedeckten Graben machen, selbigen auch mit Schanz Körbern wohl verwahren und mit Erde, wider die Bomben, zudecken; oder man machet hinter der Batterie mehrere Gräben über das Creuz, grad wie die Aposchen, und vertheilet die Munition daselbst an verschiedene Orte; da aber, wo die Gräben einander durchschneiden, muß allezeit eine Wache mit dem Degen in der Fault zugegen seyn.

§. 8.

Die Aposchen nebst ihren Waffen-Plätzen haben über das, was oben schon davon gesagt worden, noch folgende Vorsicht nöthig: 1. ein Waffen Platz soll, so viel sich thun läßt, gegen dem andern über gelegen seyn, damit sie einander von den Seiten zu Hülffe kommen können. 2. Man muß an den Waffen-Plätzen Traversen anlegen, damit diejenigen, welche dahin postiret sind, wider die Bomben bedeckt werden. 3. Wo die Aposchen einander durchschneiden und überhaupt, wo es sich thun läßt, braucht man tiefe Plätze, die mit Bäumen und Erden wider die Bomben bedeckt sind. 4. Wann es nöthig ist, daß man einen Graben grad gegen einer Vestung über machet, so ist es

es am schicklichsten, ihn gegen den Enden der Facen eines Ravelins, gegen den Schulter - Winkeln eines Bollwercks und schräg gegen den Spizen eines Ravelins, über zu machen; der Ingenieur muß ihn aber recht accéurat anlegen.

§. 9.

Im Miniren sind viele Regeln zu beobachten, welche man theils aus Herrp von BORGSDORFF neu entdeckter Minier - Kunst, aus welcher GRUBEK seinen Unterricht in seiner Friedens- und Kriegsschule fast von Wort zu Wort entlehnet hat, theils aus LAMBLONS Bau - Practica, und theils aus den Memoires d' Artillerie des Herrn SURIREY DE SAINT REMY, am besten erlernen kan. Hier werde ich nur etwas weniges davon berühren. 1. Mit den Minen, wodurch man das Erdreich von dem bedeckten Weg in den Graben werffen will, muß man ganz anderst verfahren, als mit denjenigen, durch welche man die Wälle über den Hauffen wirfft. 2. Das Pulver in den Minen muß entweder höher oder niedriger seyn, als der Minen - Gang. 3. Die Gänge in den Minen müssen nach rechten Winkeln gebrochen werden, und da, wo die Mine die stärkste Würrkung thun soll, muß die Kammer am schwächsten seyn. 4. Es ist besser 2. oder 3. Minen - Kammern jede von 400. 500. bis 600. Pfunden Pulver, als eine von 1200 Pfunden, zu machen; es müssen auch nicht alle Minen zugleich spielen, sondern wann die eine ihre Würrkung gethan, muß man sich stellen, als wollte man den Sturm thun; wenn man nun die Beschüzer auf die Bresche zu lauffen genöthiget, läßt man die andere und dritte Mine springen. 5. Ehe die Minirer ihre Arbeit antretten, muß ihnen der Ingenieur die Höhe und Dicke des Walls sagen können, welches er auch, wann er anderst geschickt ist, können wird, ohne daß er jemahls auf oder unter diesen Werckern gewesen ist. Über dieß müssen sie, wann sie die Erde durchgraben, von dieser ihrer Beschaffenheit sich selber unterrichten.

X

Das

Das IV. Capitel.

Von den Werckern, welche die Beschützer währendes Angrießs bauen, um den Feind zu verunruhigen.

§. 1.

DAvon könnte man ein ganzes Buch schreiben, wes wegen ich einen Anfänger an Herrn WERTHMULLERS Commendanten - Spiegel und obbemeldte Bücher Herrn GRUBERS und LAMBIONS verweisen muß; nichts destoweniger will ich diese Materie nicht ganz mit Stillschweigen übergehen.

Diese Arten von Werckern bestehen vornehmlich in Gegen-Aproschern, Retrenchementern, Caponieren, Block-Häusern, wie auch Gegen-Minen und Fougaden (Fladder-Minen oder Spreng-Gruben), welche desto leichter zur Würckung kommen können, wann die Vestung gleich anfänglich darzu angerichtet worden ist; wobey ich mich nicht entbrechen kan zu sagen, daß diese Ingenieurs die grossen Herren mit diesen Arten von Vestungen nur betriegen, welche massive und ganz mit Erde ausgefüllte Bollwercke und Gräben voll Wassers, ohne einen Hafen, machen, wo man Schiffe, die zu den Ausfällen dienlich, hinstellen kan, und die auf der falschen Meinung sind, eine Vestung seye starck genug, wann sie nur viel grosse Flanquen habe, und seye nicht nöthig den größten Fleiß auf die Erbauung der Contrescarpe zu wenden.

§. 2.

Die Contre-(oder Gegen-) Aproschern werden von der Contrescarpe gegen das Feld zu geführt, so daß sie von der Vestung enfiliret werden und des Feindes Aproschern mit einem Büchsen-Schuß enfiliren können. Die Retrenchementern und Palissaden sind aussenher sehr gut, so wohl als an der Contrescarpe, aber man kommet damit schwer zu stand, wann die Garnisonen (Besatzungen) schwach sind. Deswegen muß ein Ingenieur gleich anfänglich, so bald er nemlich eine Vestung zu bauen anfängt, dafür sorgen, daß er kleine Traversen mache, damit die Wercker bey dem Angriff

griff ohne Mühe von einander abgefondert werden können. Auf die grossen Retrenchementen innerhalb der Vestung darff man niemals bauen, wie der wohl erfahrne Ingenieur GEORG RIMPLER deutlich genug zu erkennen giebt,

§. 3.

Die aus guten Balcken, wann sie durch die Vorsichtigkeit eines guten Commandanten schon ganz zubereitet sind, verfertigte Caponieren, können eine grosse Hülffe thun, wenn sie nahe an denen durch den Feind mit Gewalt angegriffenen Plätzen aufgerichtet werden, damit man nemlich nicht gezwungen werde, sie auf einmal zu verlassen, sondern sie dem Feind nach und nach strittig machen könne. Vornehmlich kan man in trockenen Gräben grossen Nutzen von diesen Werckern haben.

Die Blockhäuser können auf Rollen gebauet, und wenn man kleine Canonen darauf gepflanzt, in die Contre-Aproschen oder in die Winckel der Contrescarpe geschoben werden, von daraus man die Feinde in ihren Arbeiten an den Flüssen, welche durch die Vestung durchfliessen, heftig verunruhigen kan; und auf den tiefen Gräben, die mit guten Häfen und guten Retiraden versehen sind, thun sie gleichfalls grosse Dienste; wohin man auch die mit guten Brustwehren versehenen Schiffe rechnen darff, als deren man sich in den Wasser-Gräben ebenermassen bedienen kan.

§. 4.

Was die Contre- (oder Gagon-) Minen anbelanget, so sind sie von dreyerley Art. 1. Verstehet man darunter die geraden und gewölbten Gänge unter den Bollwercks-Facern, welche darzu dienen, daß man die feindlichen Minen, welche nicht weit davon entfernt sind, leicht finden, das Pulver davon heraus nehmen und ihre Bemühungen unnützlich machen möge. Von diesen hat der Verfasser der neuen Art zu bevestigen sehr wohl geschrieben. 2. Begreiffet man auch unter diesem Namen die grossen Gewölber unter dem Wallgang mit vielen Canälen (Wegen) und durchlöchernten Mauern, bey nahe an eben dem Ort, wo man glaubt, daß der Feind seine Mine gemachet hat, damit man dieselben zerfcheytere, indem man sie von der Seite dieser Gewölber zerprenget. 3. Machet man unterhalb des Glacis der Contrescarpe und unter den Auf-

senwerckern Oefen, welche man mit Pulver anfüllen und, so bald sich der Feind derselben bemächtigt, in die Luft sprengen kan.

§. 5.

Die Fougaden (Fladder - Minen) sind nicht tief, und machet man sie unter die bedeckten Wege oder unter einen andern Ort, dessen sich der Feind bemächtigen will, und sprengt sie in die Luft, ohne dem Werck dadurch einen Schaden zu thun. Endlich kan man auch in diese Zahl mit hineinbringen die kleinen Minen oder Oefelein, welche man aus hölzernen und mit Granaden angefüllten Kisten machet und in die feindlichen Galerien ingrabet. Es muß aber von diesen Granaden eine kleine kupferne und mit Pulver angefüllte Röhre herausgehen, damit man Feuer daran anlegen und sich zu retiriren Zeit haben möge. Dieses reißet ein grosses Stück Erden heraus, damit die Canone eine Oeffnung finde, das ganze Werck leichtlich über einen Hauffen zu werffen. Hier will ich nun diese geringe Arbeit endigen: Der gütige GOtt, welcher mir die Gnade verleihen, dieselbe zu Ende zu bringen, wolle auch seinen Segen darzu verleihen, daß sie den Zweck meines Vorhabens erreiche und etwas zur Ersparung des Bluts, welches in dem Krieg vergossen wird, beytragen möge.

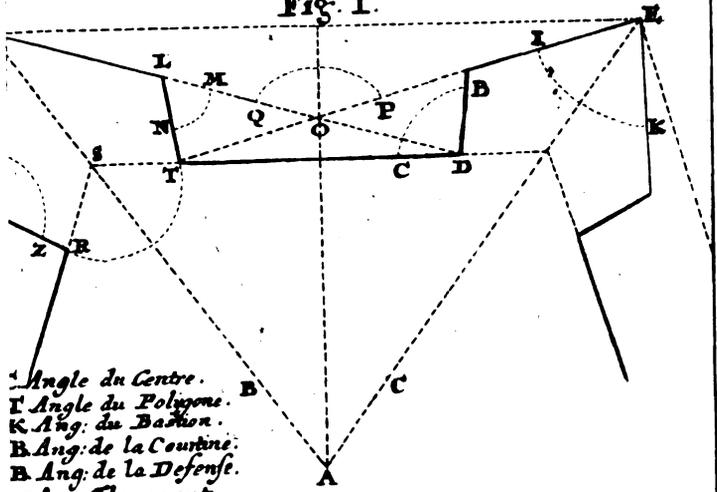
Ende der Fortification

welche aus dem Grund unter 6. Monaten nicht abgehandelt werden kan.

Statt

I. Termes des Angles.

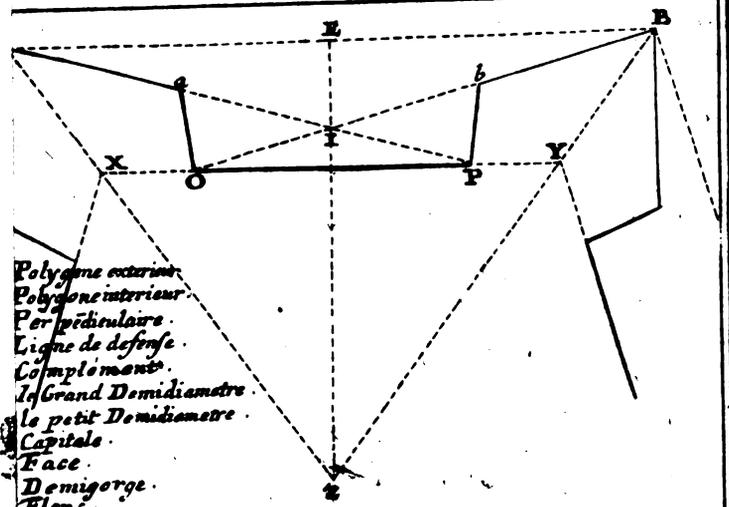
Fig. I.



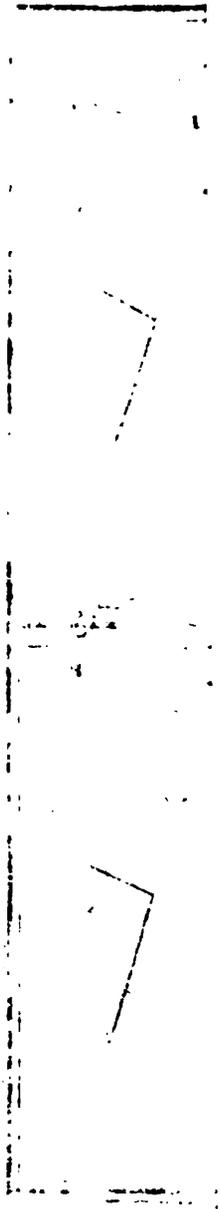
- A*: Angle du Centre.
- T*: Angle du Polygone.
- K*: Ang. du Bastion.
- B*: Ang. de la Courtine.
- B*: Ang. de la Defense.
- P*: Ang. Flanquant.

Les Noms des Lignes.

Fig. II



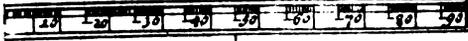
- Polygone exterieur.*
- Polygone interieur.*
- Perpendiculaire.*
- Ligne de defense.*
- Complement.*
- Le Grand Demidiametre.*
- Le petit Demidiametre.*
- Capitale.*
- Face.*
- Demigorge.*
- Flanc.*
- Courtine.*



k.

Fig: III.

Echelle de 100 Toises du Rhin ou 200 Toises.



trait d'un Pentagone regulier à la Vaubane.

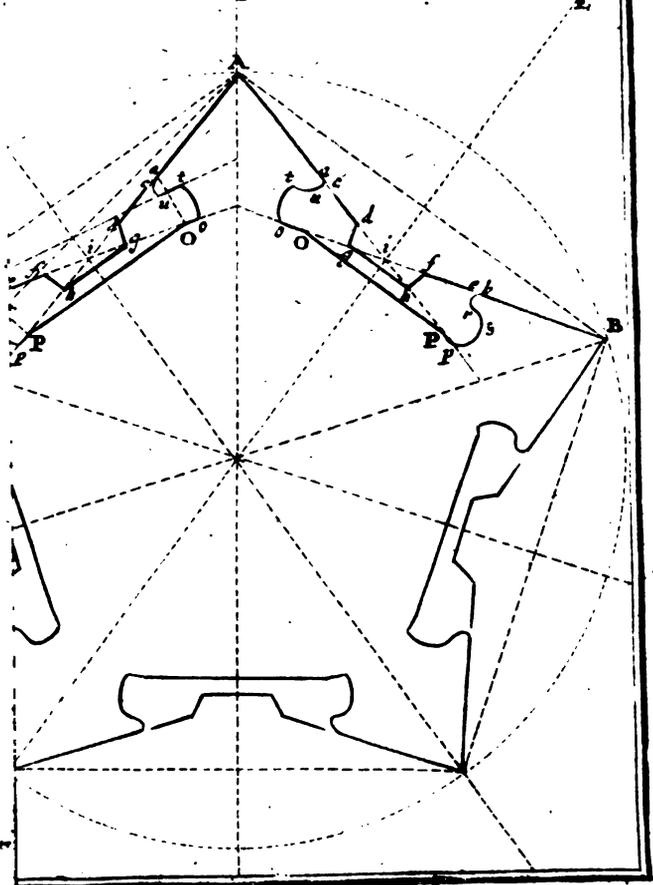
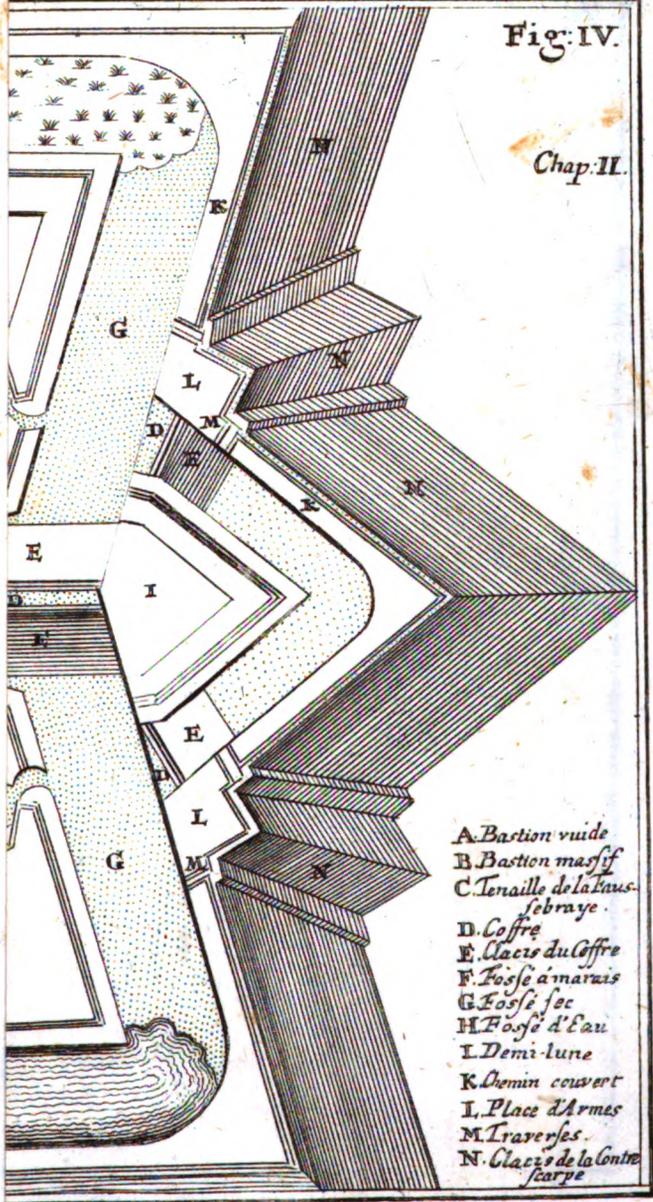


Fig: IV.

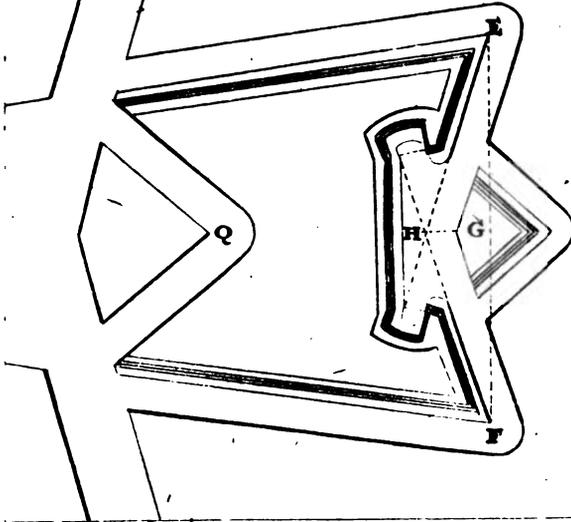
Chap: II.



- A. Bastion vuide
- B. Bastion massif
- C. Tenaille de la tins-
sebraye.
- D. Coffre
- E. Glacis du Coffre
- F. Fosse à marais
- G. Fosse sec
- H. Fosse d'Eau
- L. Demi-lune
- K. Chemin couvert
- I. Placé d'Armes
- M. Traverfes.
- N. Glacis de la Contre-
scarpe

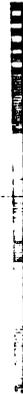
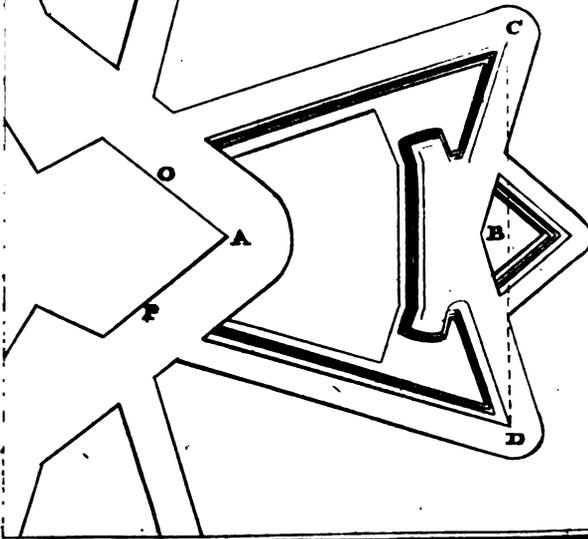
Chap. IV.

Fig. V.



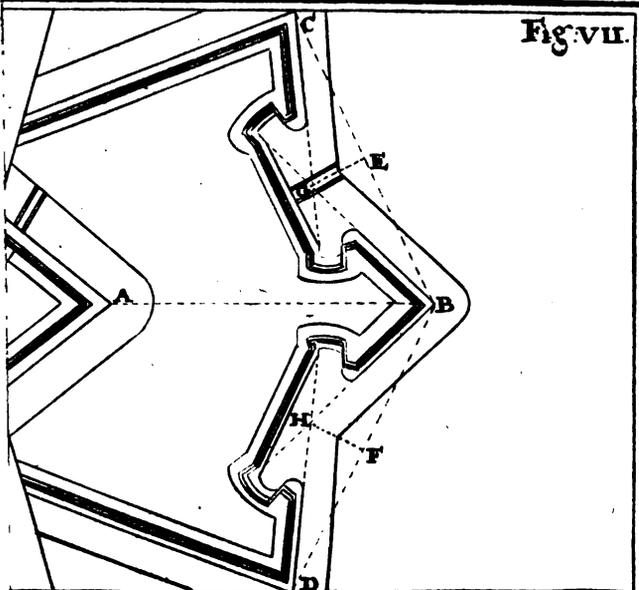
Chap. V.

Fig. VI.



n.

Fig. VII.



Chap. VII.

Fig. VIII.

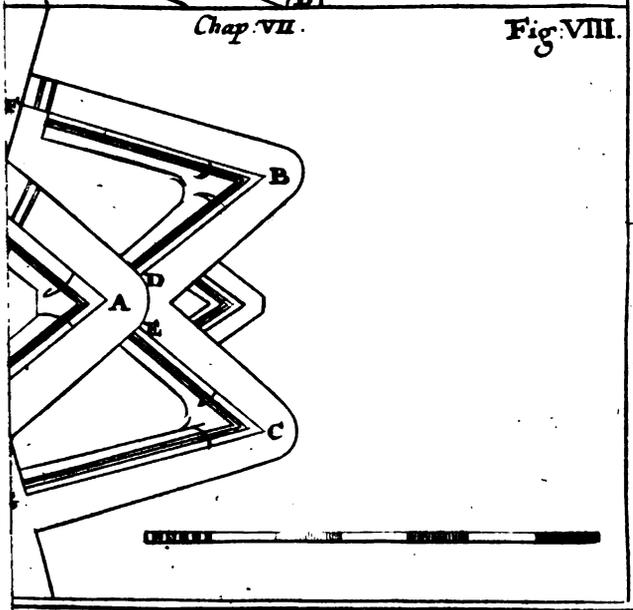
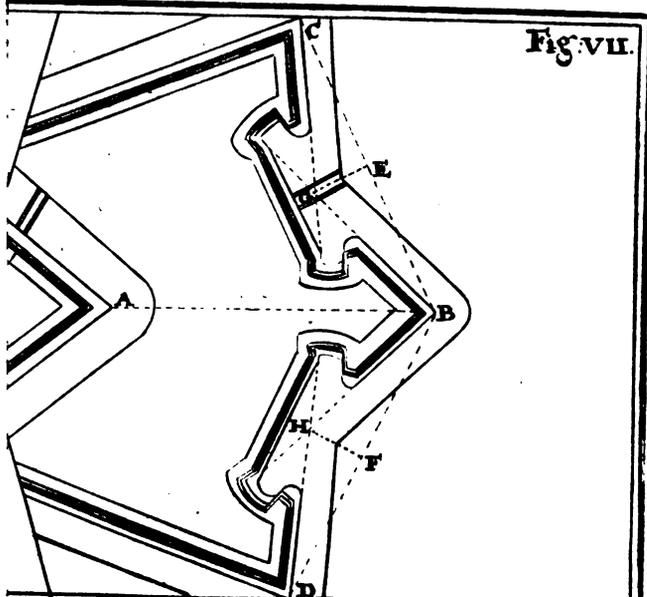
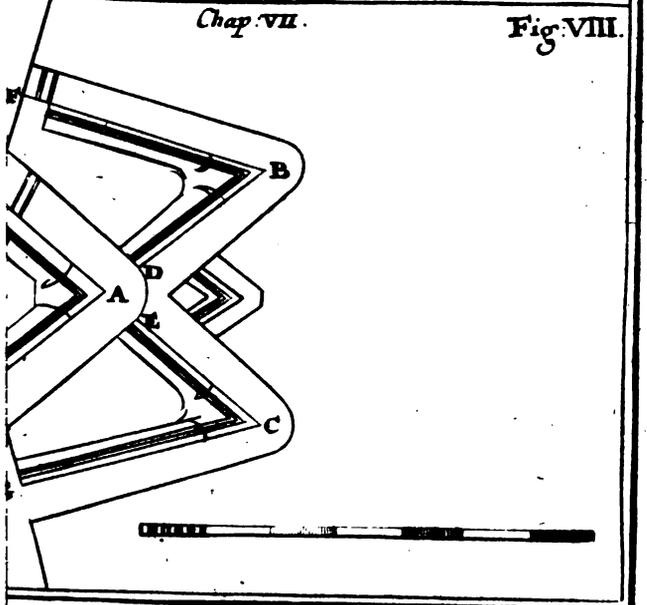


Fig. VII.



Chap. VII.

Fig. VIII.



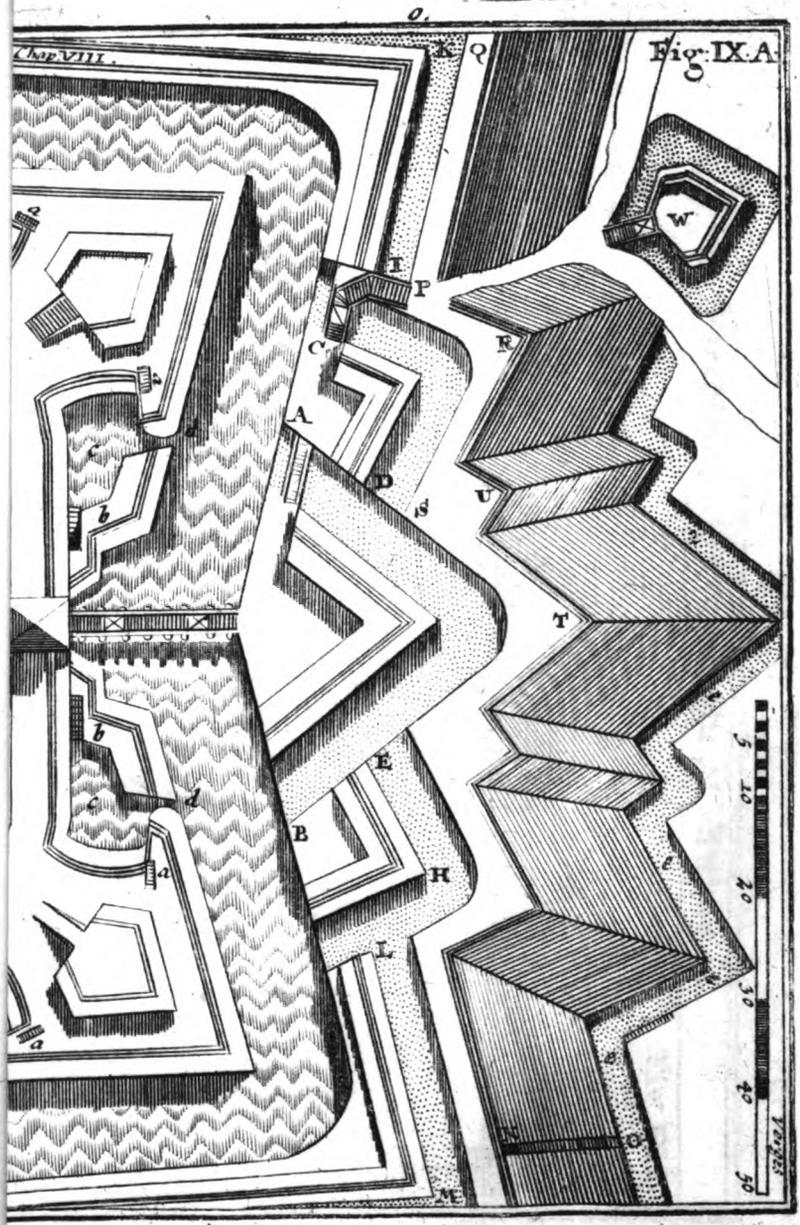
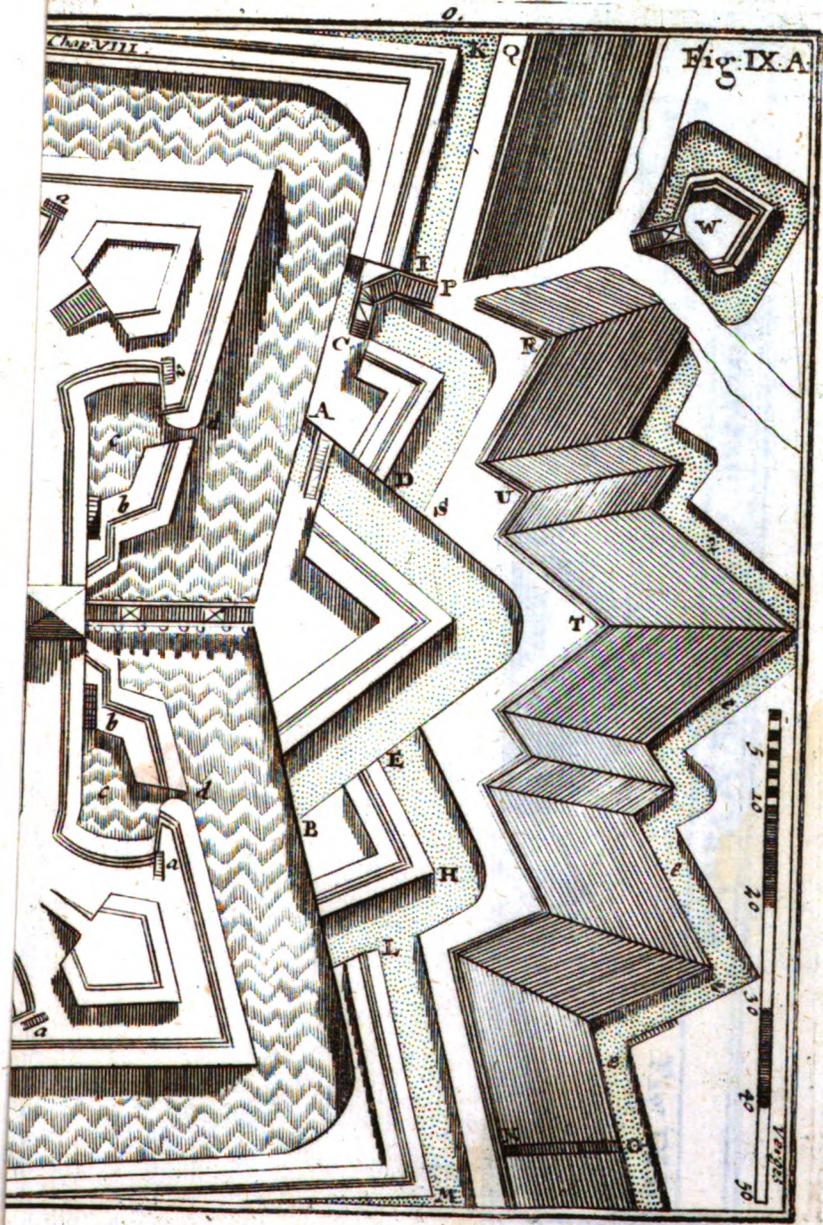
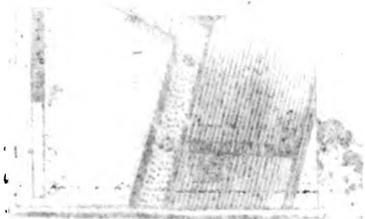


Fig. IX.A.

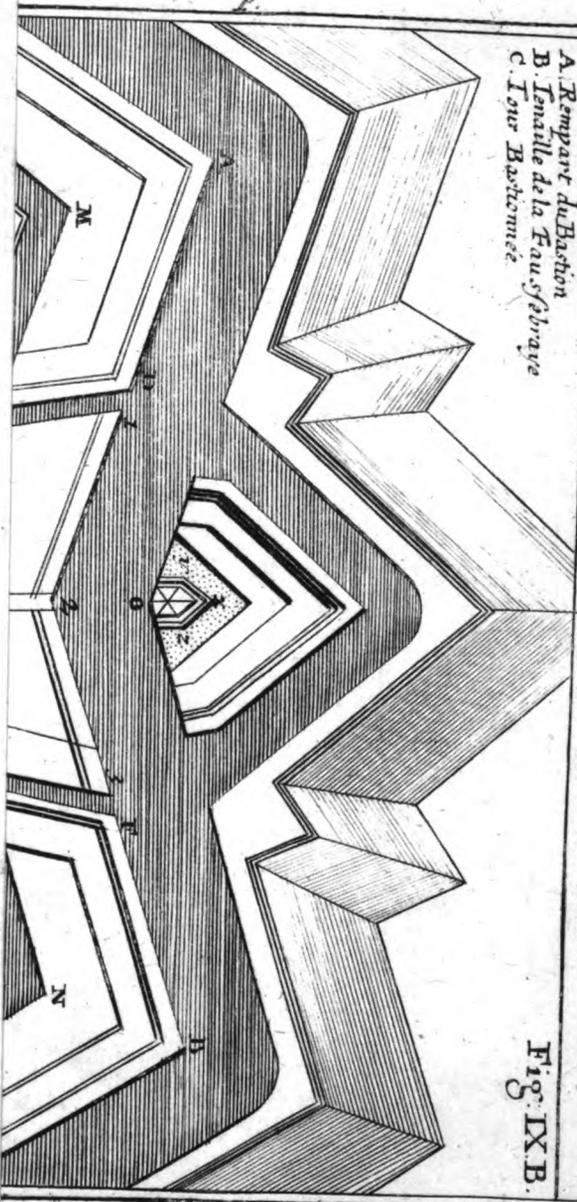




Nouveau Systeme du S^r Vauban .

A Rempart du Bastion
B Tenaille de la Faucoubraye
C Tour Bastionnée

Fig. IX.B.



200

Nouveau Systeme du Sr Vauban renforce sans aucune augmentation des depences par L.C Sturm.

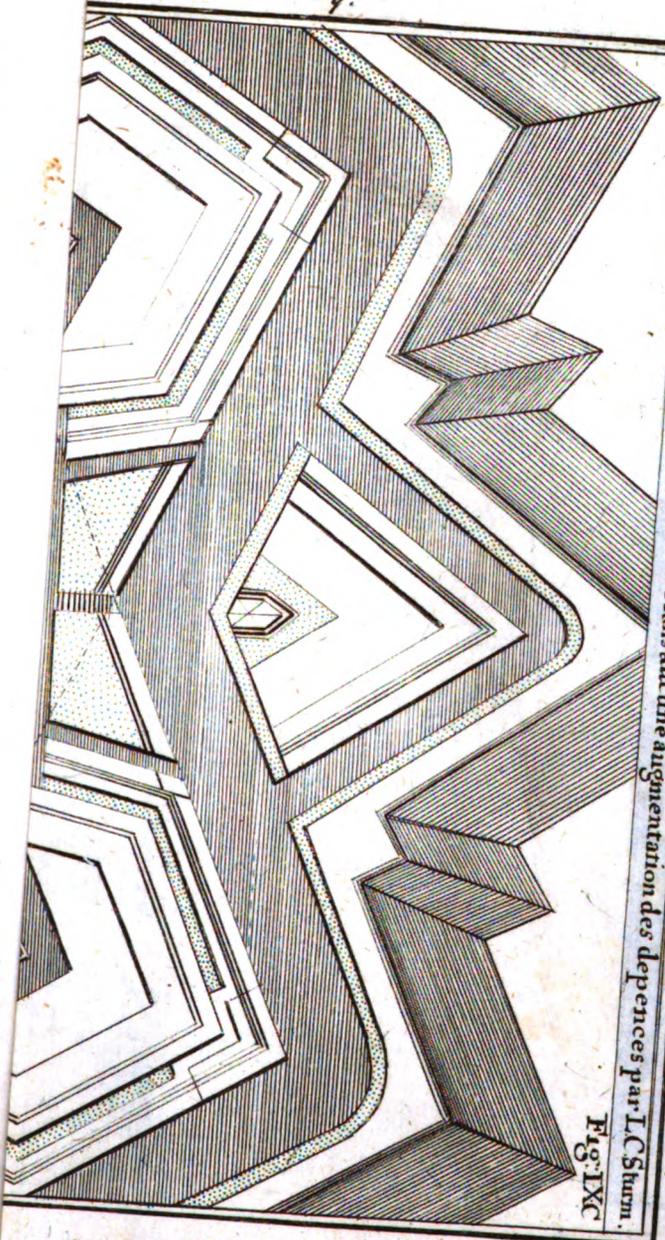
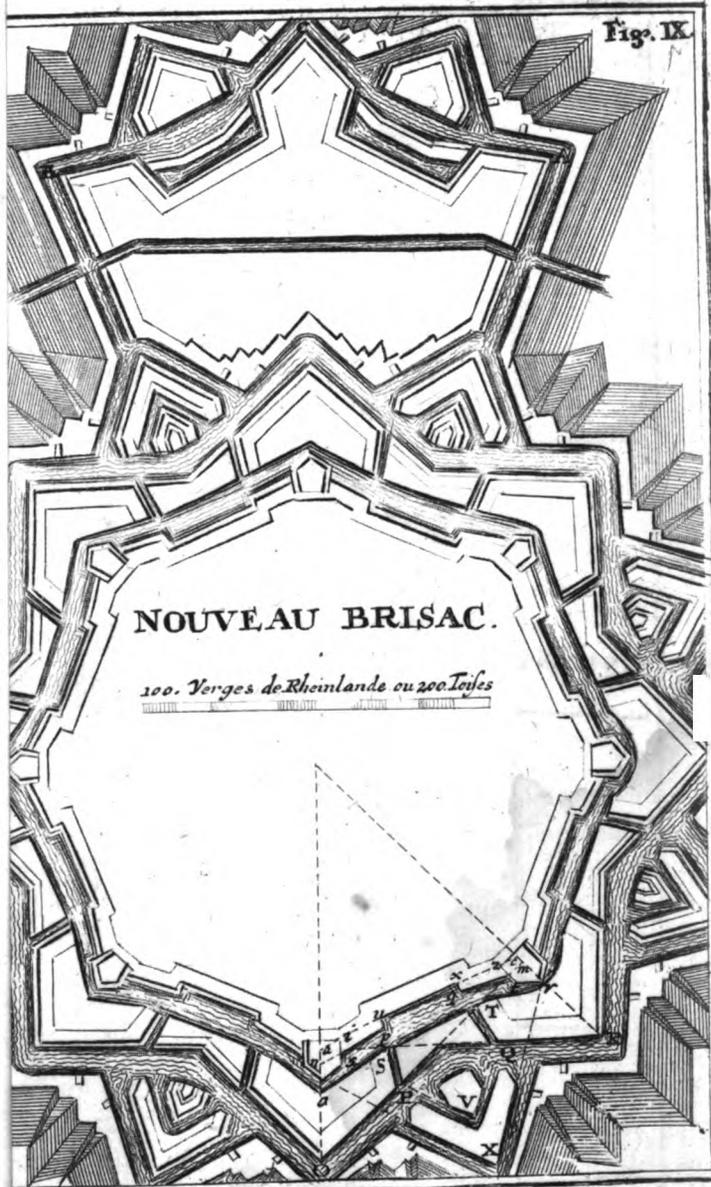


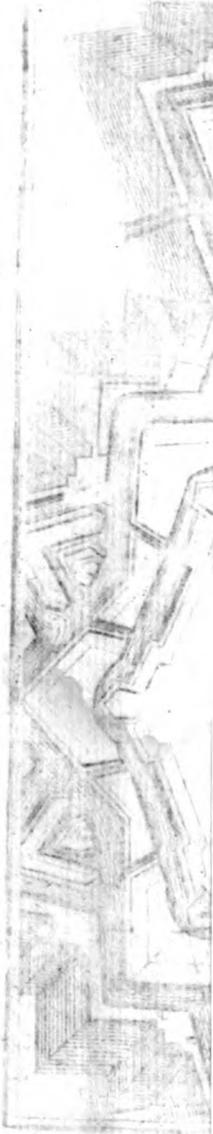
Fig. IX.

Fig. IX.



NOUVEAU BRISAC.

100. Verges de Rheinlande ou 200. Toises



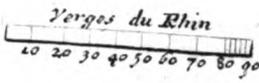


Fig: XV.

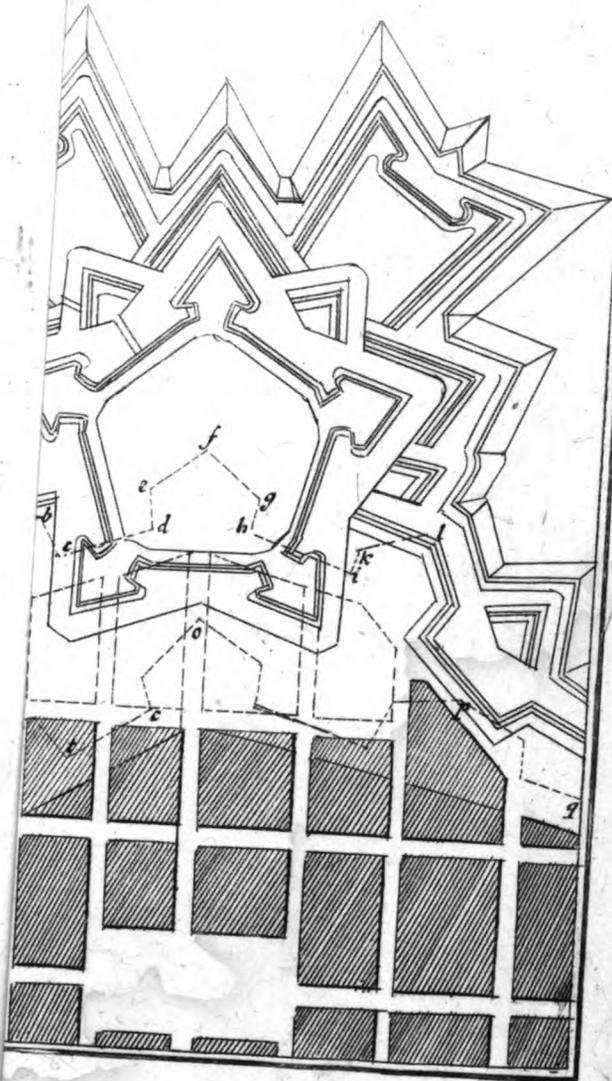


Fig: XVI.

Verges du Rhin.

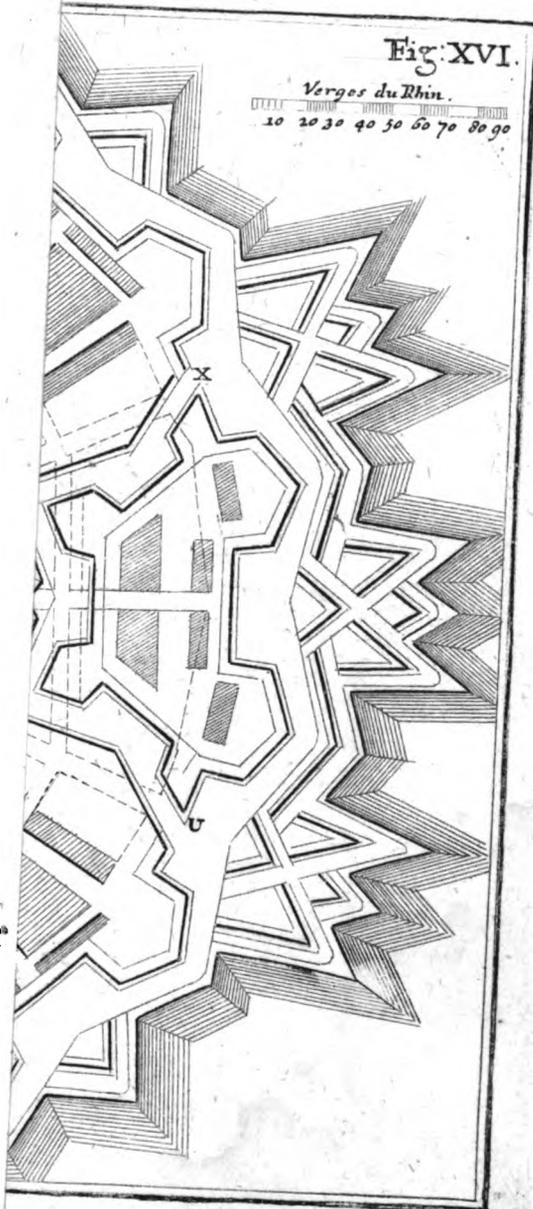
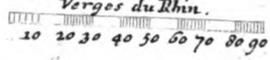
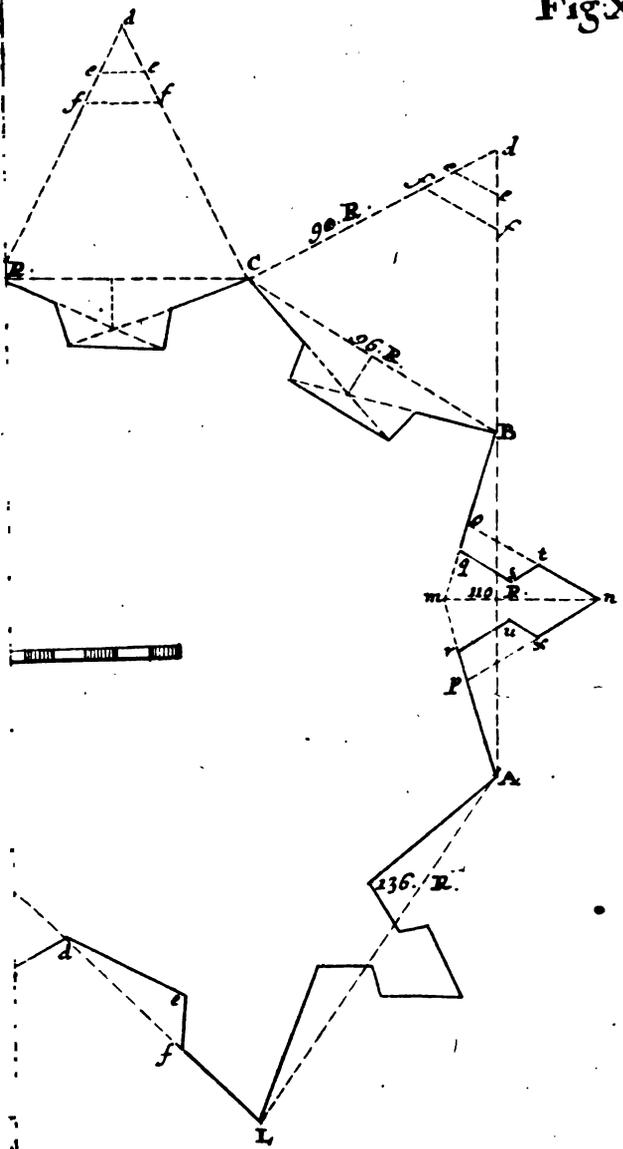


Fig XVII.



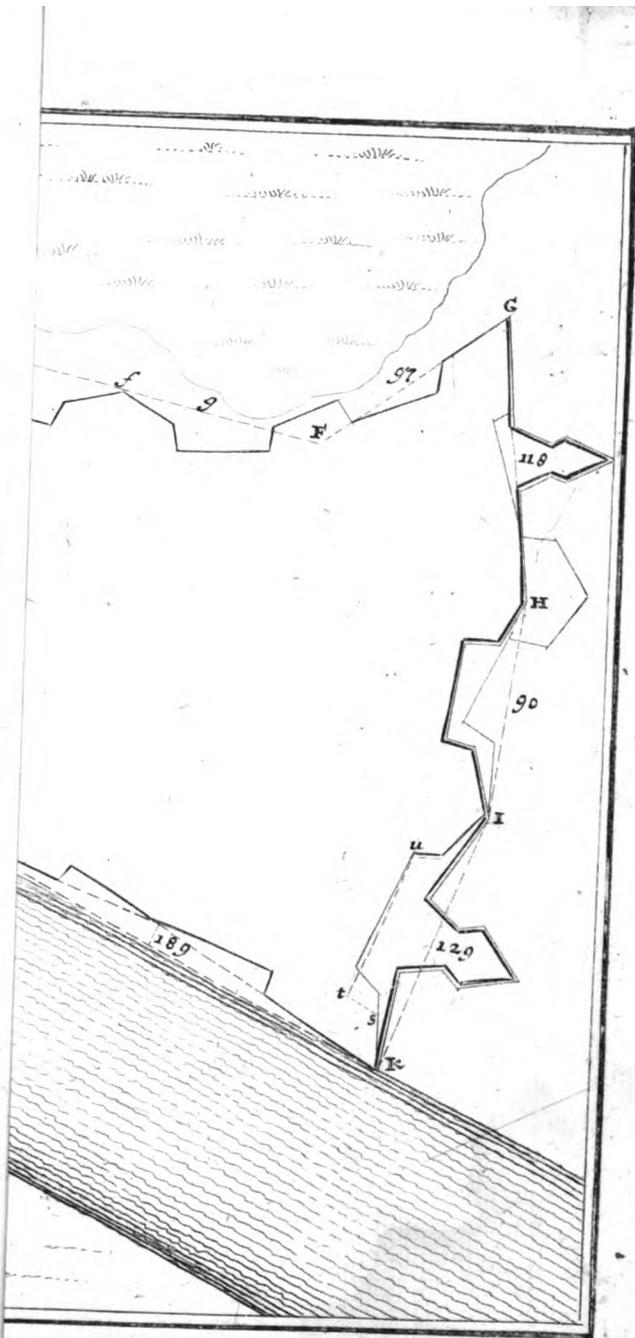
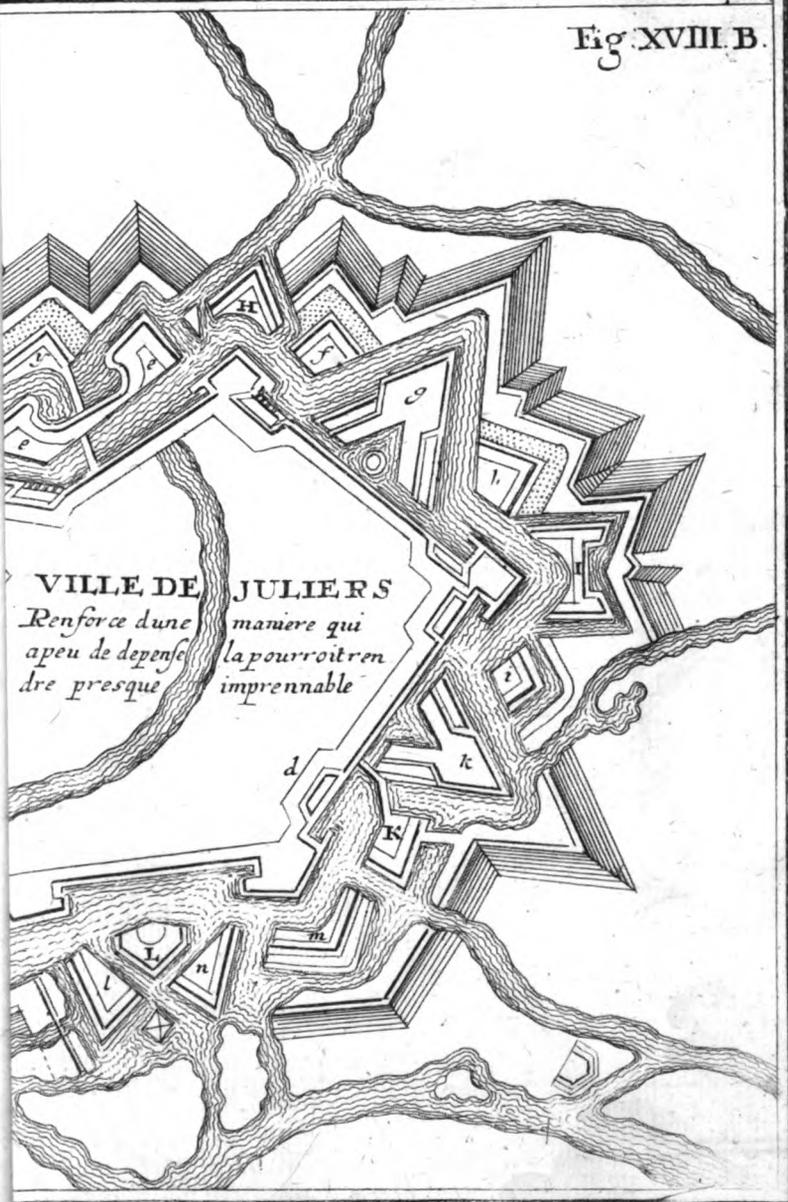


Fig. XVIII. B.



VILLE DE JULIERS
Renforce d'une maniere qui a peu de depense la pourroit rendre presque imprennable

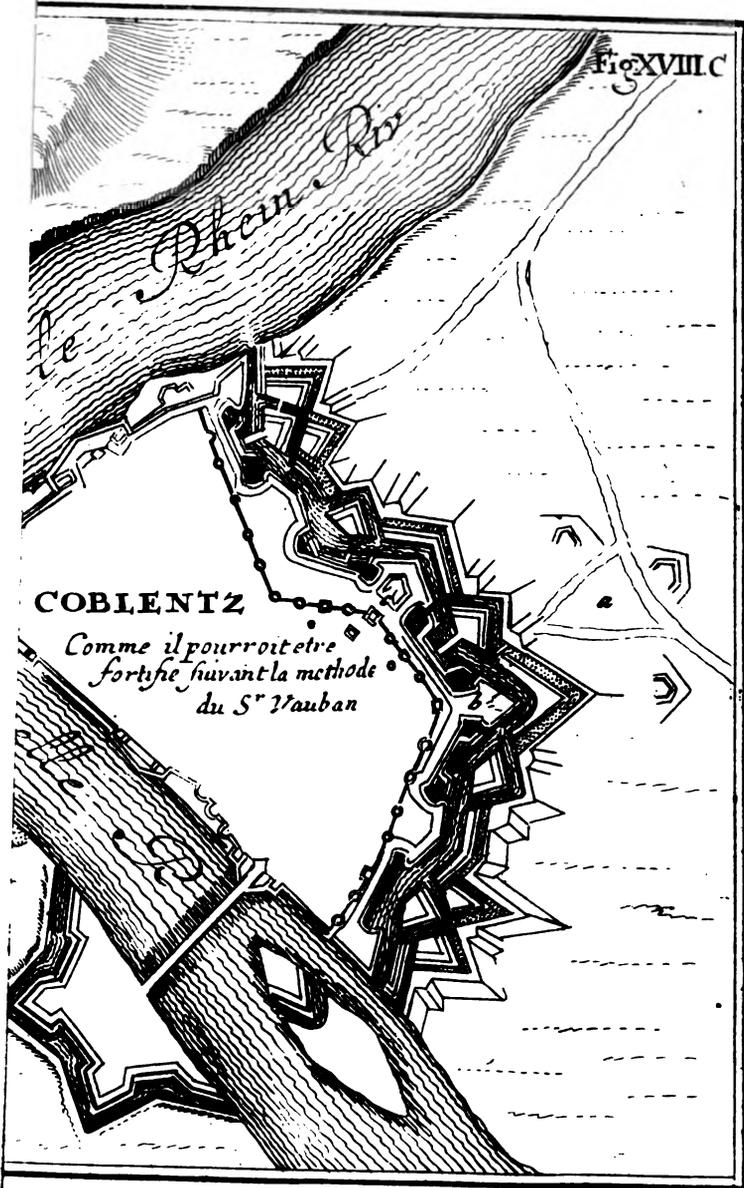
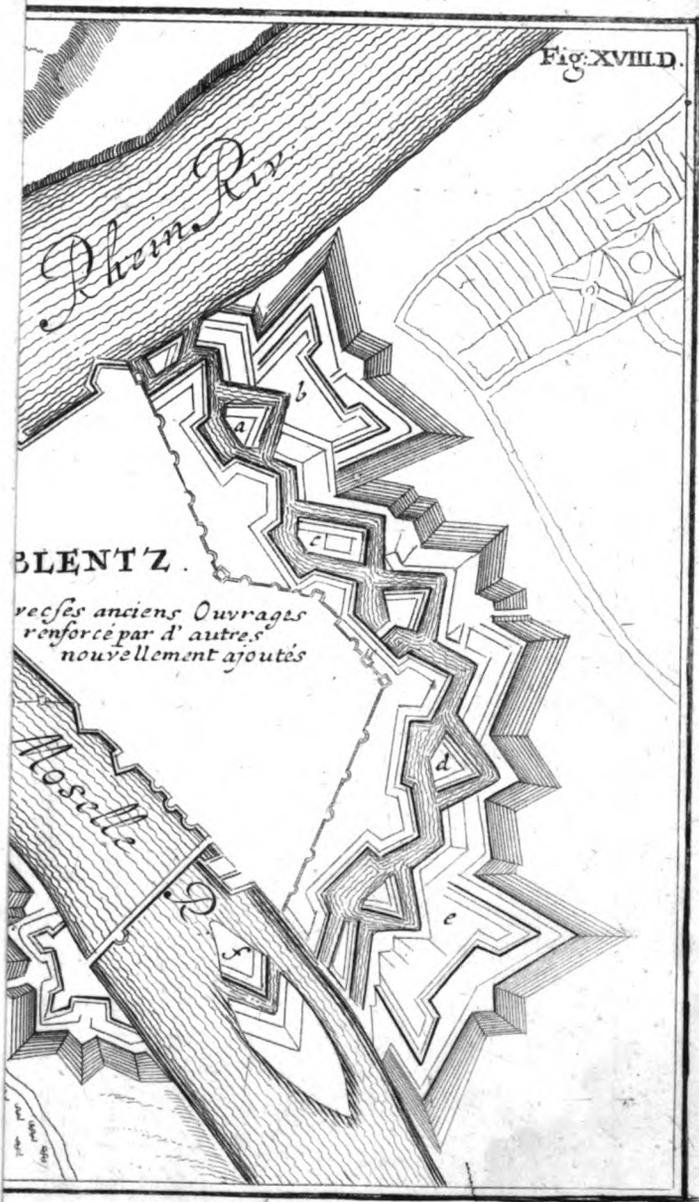


Fig: XVIII.



Rhin Riv.

BLEN'T'Z.

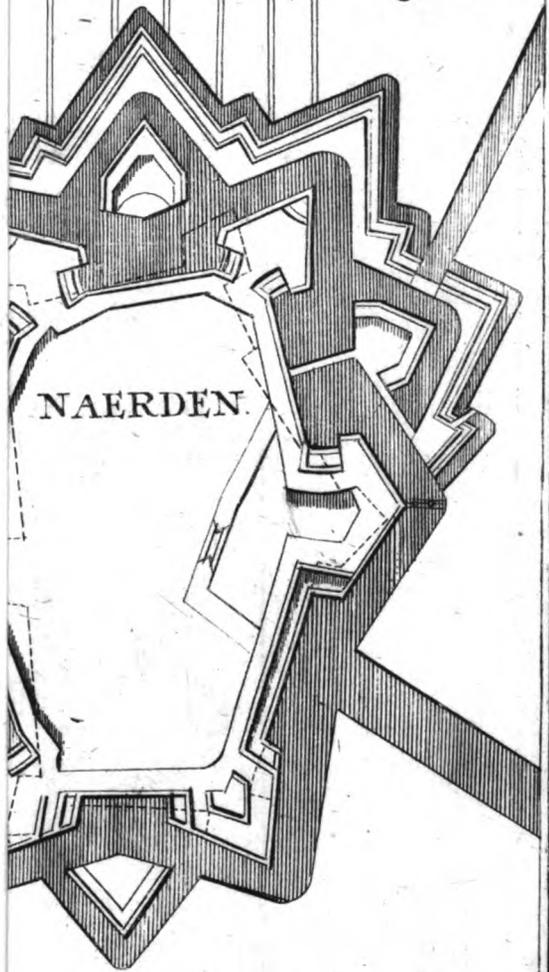
vieux anciens Ouvrages
renforce par d'autres
nouvellement ajoutés

Moselle

D

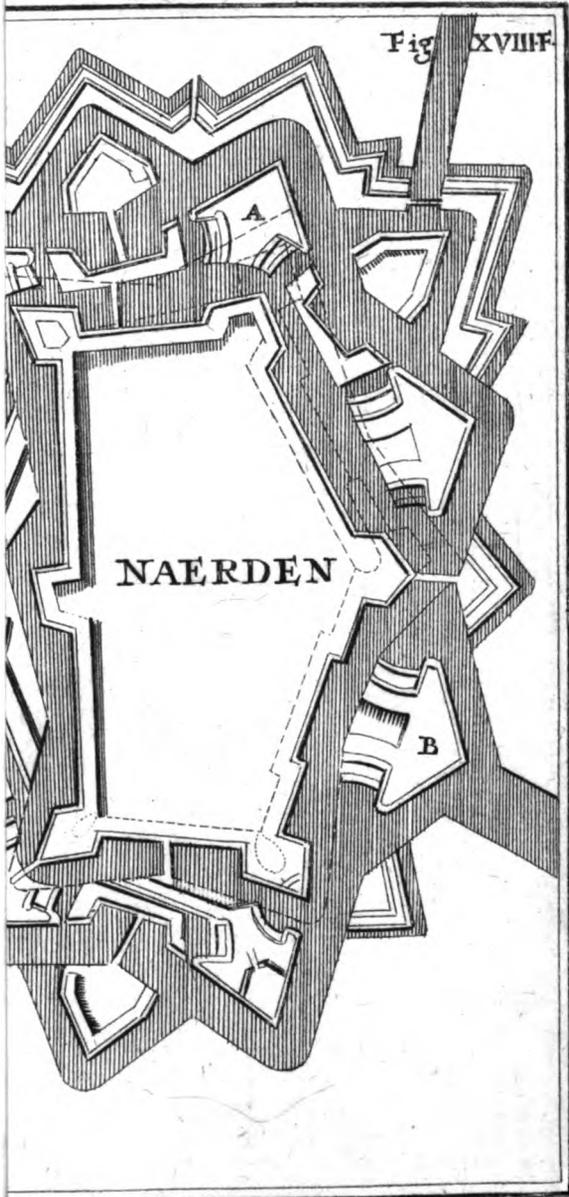
C.C.

Fig: XVIII.E.



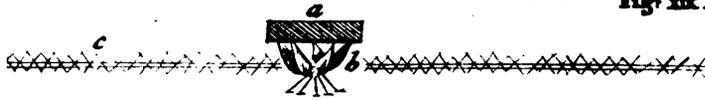
d.d.

Fig. XVIII

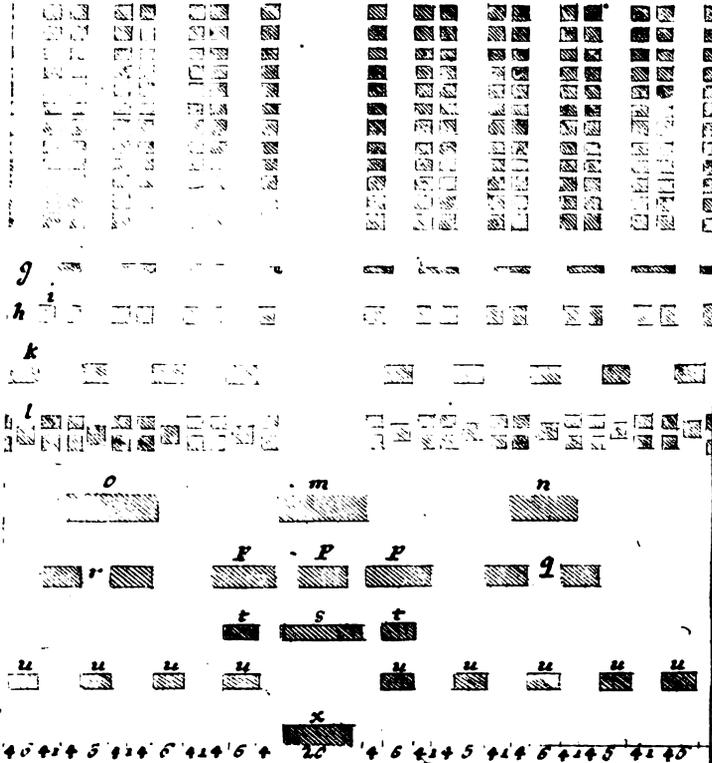


Disposition du Campement d'un Regiment d'Infanterie

Fig. III.



Front du Regiment



Garde de drapeaux
 Drapeaux
 vaux de Frise
 porals
 agents
 des de Musquetaire
 cadiers
 Enseignes

i. Lieutenants
 k. Capitaines
 l. le Bagage
 m. le Colonel
 n. Lieutenant Colonel
 o. Major
 p. Bagage du Colonel
 q. Bagage du Lieutenant Colonel

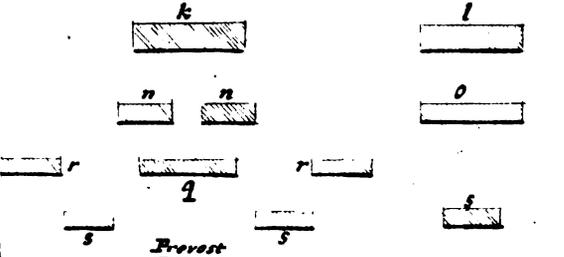
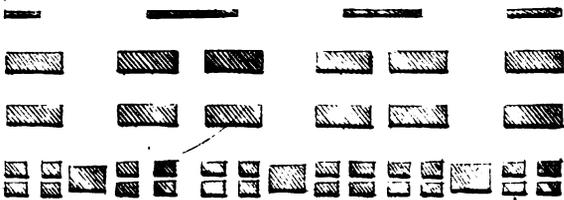
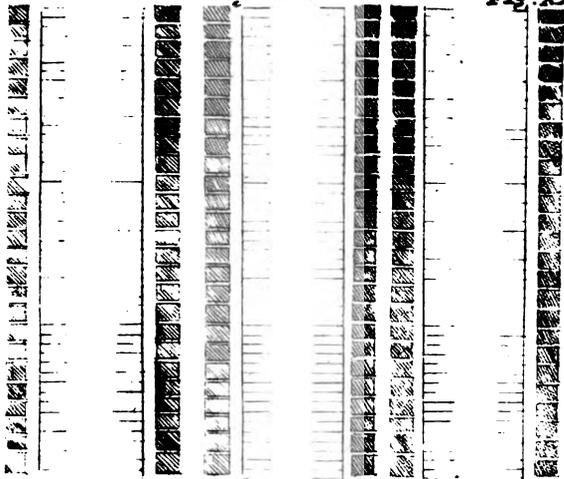
r. Bagage du Major
 s. Etape du Regiment
 t. leurs Bagages
 u. Vivandiers
 x. le Prevost

f.f.

Campement d'un Regiment de Cavalerie

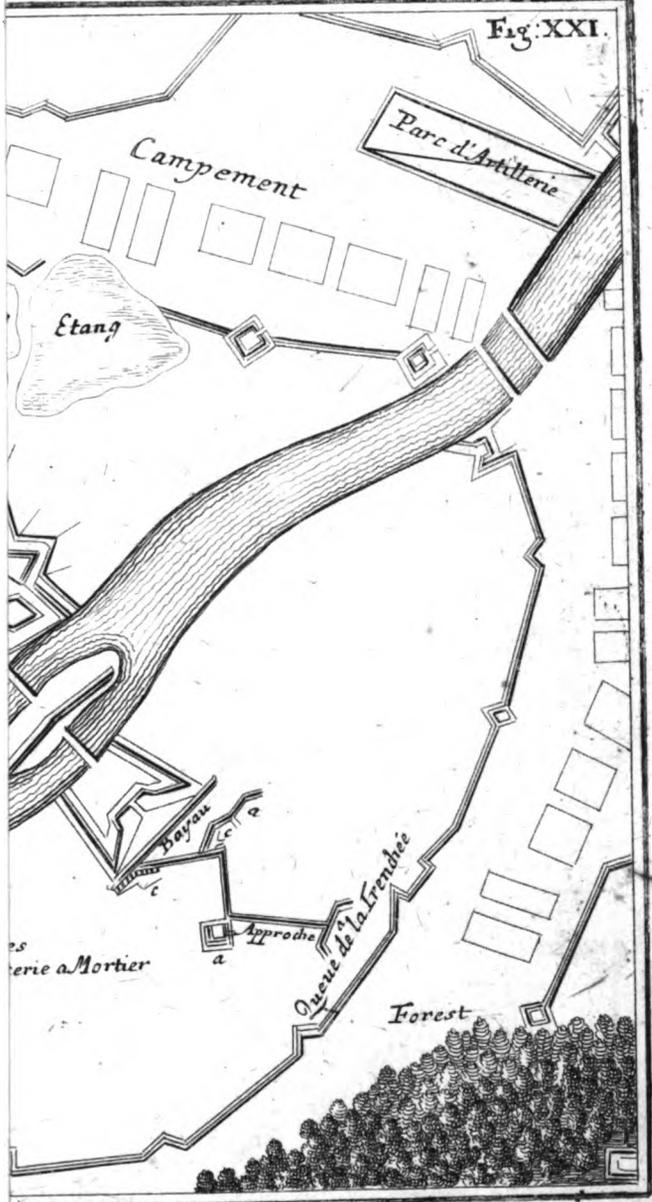
Front du Regiment

Fig. XX



3 5 24 53 5 43 33 14 53 5 2 53 5 14 53 5
entre les fauies. i. Bagage. non Bagage.
chevaux de Lais. K. Colonel. q. Chefs de Regiment.
ayutants. l. Lieutenant Colonel r. Leurs Bagages.
Capitaines m. Major s. Vivandiers.

Fig. XXI.

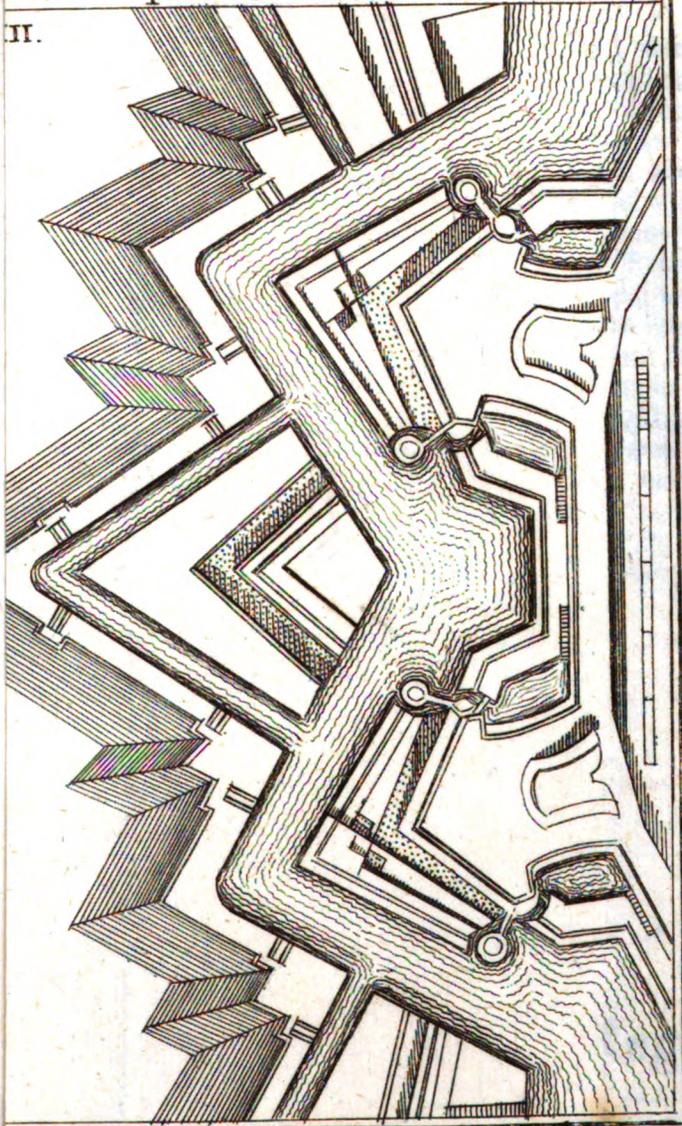




h. h.

ere methode de renforcer le système du S^r Vauban.
par L. C. Stourm.

II.



Statt einer Zugabe zu diesem Wercklein

HAbe ich dem geneigten Leser einen Entwurff von einer Verstärkung der Vaubanischen Manier mittheilen wollen. Ich hätte Materie genug nach der Länge davon zu reden, könnte auch noch drey von diesem ganz unterschiedene, wiewohl auf einen Zweck abzielende, Risse vorweisen; ich habe mich aber entschlossen, gegenwärtig nichts dergleichen zu thun und vielmehr das Urtheil zu erwarten, welches man über diesen Entwurff fällen wird. Aus eben dieser Absicht habe ich unterlassen, die Profile darzu zu setzen, damit man (im Fall, daß jemand seine Meinung hierüber entdecken wirt) desto besser sehen möge, wie weit sich seine Geschicklichkeit erstrecke und wie fern ich ihn für meinen Richter zu erkennen verbunden seye. Sollte mir Gott die Gnade verleihen und Gelegenheit und Kräfte geben eine weitläufftige Anweisung zu der Fortification an das Licht zu stellen, welche ich schon lange Zeit unter den Händen habe: so werde ich nicht vergessen, sie mit sehr vielen neuen Erfindungen zu begleiten, welche, wie ich versichert bin, von viel grösserer Wichtigkeit seyn werden, als die gegenwärtige, in welcher ich mich hauptsächlich nach der Fähigkeit der Anfänger gerichtet habe. *

E N D E.

Register

* Dieses Vorhaben hat der frühzeitige Todt des Verfassers unterbrochen.

REGISTER

Der Capitel, Abfäze und Aufgaben, die in diesem Buch enthalten.

Der erste Theil.

Das I. Capitel.

Kurzer Begriff der Rechen-Kunst. Derselben Erklärung	Blat 1
Der Ziffern oder Zahlen Ursprung, Figur und Werth.	oben daselbst.
Die Numeration.	2
Wie man es anzustellen habe, damit man alle Zahlen ausspreche.	daselbst.

Das II. Capitel.

Die Operationen oder Verrichtungen der Rechen-Kunst.	3
Die Addition.	4
Die Multiplication.	6
Das Einmahl Eins.	daselbst.

Das III. Capitel.

Die Subtraction.	8
Die Division.	9
Die Multiplication und Division dergenannten oder an gewisse unterschiedene Gattungen gebundenen Zahlen.	11
Die Logistica decimalis oder Art durch Zehner zu rechnen.	12

Das IV. Capitel.

Von den Brüchen.	15
Vorbereitungs - Regeln zu den Brüchen.	16
Die 4. Species in Brüchen; nemlich die Addition, Subtraction, Multiplication und Division.	18

Das V. Capitel.

Von der Ausziehung einer Wurzel - Zahl.	19
Die Ausziehung der Quadrat - Wurzel.	daselbst.
Wurzel - Täfelchen.	21
Ausziehung der Cubic-Wurzel.	daselbst.

Das VI. Capitel.

Von der Proportion, Ration, Relation oder Verhältnuß.	25
Ratio geometrica, oder geometrische Verhältnuß.	26
Liste oder Verzeichnuß und Benennung der vornehmsten Verhältnüsse.	28
Proportion und ihre Regeln.	29

Das

Register.

Das VII. Capitel.

Von der Regel de Tri.	30
Die Regula recta oder gerade zu gehende Regel de Tri.	31
Die Regula inverſa oder umgekehrte Regel de Tri.	33
Die Regula de Tri composita, Regula de Quinque oder gedoppelte Regel de Tri.	35

Das VIII. Capitel.

Von den Progreſſionen und ihren Gattungen	36
Von der Arithmetiſchen Progreſſion	daſelbſt.
Von der Geometriſchen Progreſſion.	37

Das IX. Capitel.

Von den Logarithmis	39
Von den Logarithmiſchen Tabellen	40

Der andere Theil.

Von der Geometrie oder Meß - Kunſt	41
Die Altimetrie, Planimetrie und Stereometrie	daſ.

Das I. Capitel.

Wie man die Linien auf dem Papier ziehen und meſſen ſoll.	43
Erklärung aller Kunſt - Wörter	daſ.
Ausübung der Geometrie in unterſchiedlichen Aufgaben:	
I. Aufgabe : Wann eine Linie gegeben worden, eine andere zu ziehen, die mit ihr parallel und in einer gegebenen Weite von ihr entfernt ſeye	45
II. Durch einen auſſerhalb einer Linie gegebenen Punkt eine Parallel - Linie zu ziehen	daſ.
III. Aus einem gegebenen Punkt eine Perpendicular - Linie auf eine gegebene Linie aufzurichten	daſ.
IV. Eine gegebene Linie in zwey gleiche Theile zu theilen	46
V. Aus einem auſſerhalb einer Linie gegebenen Punkt eine Perpendicular - Linie auf dieſelbe Linie fallen zu laſſen	daſ.
VI. Eine gegebene Linie in ſo viel gleiche Theile zu theilen, als man will	47
VII. Eine gegebene Linie in mehrere ungleiche Theile nach eben der Proportion zu theilen, als eine andere gegebene Linie getheilet iſt	daſ.
VIII. Eine gegebene Linie in tauſend gleiche Theile zu theilen	48
IX. Einen gegebenen Winckel in zwey gleiche Theile zu theilen	daſ.
X. Einen Winckel, der einem gegebenen Winckel gleich iſt, auf eine gegebene Linie zu beſchreiben.	49

Das II. Capitel.

Von der Planimetrie (oder Flächen - Meſſung), oder von der Art die Figuren auf dem Papier zu zeichnen	49
Erklärungen aller Kunſt - Wörter und Auslegung aller Figuren	daſ.
I. Ein Triangulum æquilaterum (einen gleichſeitigen Triangel) zu beſchreiben	51
II. Ein	

Register.

I. Ein Triangulum <i>solceles</i> oder <i>æquicrurum</i> (einen gleichschencklichten Triangel) zu beschreiben	51
II. Ein Triangulum <i>scalenum</i> (einen ungleichseitigen Triangel) zu beschreiben	<i>das.</i>
IV. Ein Quadrat (Viereck) zu beschreiben	<i>das.</i>
V. Einen Rhombum (eine Raute) zu beschreiben	52
VI. Ein Rectangulum (längliches Viereck) zu beschreiben	<i>das.</i>
VII. Ein Rhomboides (eine länglichte Raute) zu beschreiben	<i>das.</i>
VIII. Ein Trapezium oder Trapezoides zu beschreiben	<i>das.</i>
IX. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Fünfeck zu beschreiben	53
X. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Sechseck zu beschreiben	<i>das.</i>
XI. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Siebneck zu beschreiben	<i>das.</i>
XII. Auf eine gegebene Linie ein gleichseitiges Achteck zu beschreiben	<i>das.</i>
XIII. Auf eine gegebene Linie ein gleichseitiges Neuneck zu beschreiben	54
XIV. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Zehneck zu beschreiben	<i>das.</i>
XV. Alle Vielecke, von dem Sechseck bis auf das Zwölfeck, alle auf eine Art zu beschreiben	<i>das.</i>
XVI. Eine gegebene Figur nach einer gewissen Proportion kleiner oder größer zu machen	55

Das III. Capitel.

Von der Verfertigung, Zeichnung und Mustern der Körper	55
Erklärung der Kunst - Wörter	<i>das.</i>
I. Das Nez zu einem viereckigten Prismate zu machen	56
II. Ein viereckigtes Prisma scenographisch oder nach der Geometrischen Perspectiv vorzustellen	57
III. Das Nez zu einem fünfeckigten Prismate zu zeichnen	<i>das.</i>
IV. Ein vieleckigtes Prisma perspectivisch vorzustellen	58
V. Das Nez zu einem Prismate zu beschreiben, dessen Grund - Fläche den Durchschnitt eines Walles vorstellt	<i>das.</i>
VI. Ein solches Prisma perspectivisch vorzustellen	<i>das.</i>
VII. Das Nez zu einer viereckigten Pyramide zu machen	<i>das.</i>
VIII. Die perpendicular Höhe einer Pyramide oder eines Kegels zu finden	59
IX. Eine viereckigte Pyramide perspectivisch vorzustellen	<i>das.</i>
X. Das Nez zu einer vieleckigten Pyramide zu machen	<i>das.</i>
XI. Eine vieleckigte Pyramide perspectivisch vorzustellen	60
XII. Das Nez zu einem Kegel zu machen	<i>das.</i>
XIII. Einen Kegel perspectivisch vorzustellen	<i>das.</i>
XIV. Das Nez zu einem Cylinder (einer Walze) zu machen	<i>das.</i>
XV. Einen Cylinder perspectivisch vorzustellen	61
XVI. Das Nez zu einer abgekürzten Pyramide zu machen, deren obere und untere Basis viereckigt ist	<i>das.</i>
XVII. Die perpendicular - Höhe dieses Körpers zu finden	<i>das.</i>
XVIII. Diesen Körper perspectivisch vorzustellen	62
XIX. Das Nez zu einem abgekürzten Kegel zu machen	<i>das.</i>
XX. Die perpendicular - Höhe dieses Körpers zu finden.	<i>das.</i>
XXI. Diesen Körper perspectivisch vorzustellen.	63

Das

Regifter.

Das IV. Capitel.

Erklärungen , oder Erläuterung der Kunst - Wörter	63
I. Durch drey gegebene Punkte, die aber in keiner geraden Linie stehen, einen Circul zu beschreiben	64
II. Zu zwey gegebenen Linien die dritte proportional- Linie zu finden	daselbst.
III. Zu drey gegebenen Linien die vierte proportional- Linie zu finden	das.
IV. Zwischen zwey gegebenen Linien eine proportional- Linie zu finden	65
V. Zwischen zwey gegebenen Linien zwey andere proportional - Linien zu finden	das.
VI. Eine parallel- Schnecken - Linie zu beschreiben	das.
VII. Eine Schnecken- Linie zu beschreiben, die nicht parallel ist	66
VIII. Eine Ellipsin mit dem Circul auf dem Papier zu beschreiben	das.
IX. Eine solche Ellipsin mit einer Schnur zu beschreiben	67
X. Eine Ellipsin auf eine gegebene Höhe und Breite zu beschreiben	das.
XI. Ein Oval zu beschreiben	68
XII. Das Nez zu einem Tetraedro (vierseitigen Körper) zu machen	das.
XIII. Das Nez zu einem Octaedro (achtseitigen Körper) zu machen	das.
XIV. Das Nez zu einem Hexaedro (sechseitigen Körper) zu machen	das.
XV. Das Nez zu einem Dodecaedro (zwölffseitigen Körper) zu machen.	das.
XVI. Das Nez zu einem Icosaedro (zwanzigseitigen Körper) zu machen.	69
XVII. Ein Tetraedron perspectivisch vorzustellen	das.
XVIII. Ein Octaedron perspectivisch vorzustellen	das.
XIX. Ein Hexaedron oder Cubum (Würfel) perspectivisch vorzustellen	das.
XX. Ein Dodecaedron perspectivisch vorzustellen	das.
XXI. Ein Icosaedron perspectivisch vorzustellen	70

Das V. Capitel.

<i>Von der Praxi der Altimetris oder Ausübung der Höhen - Messung auf dem Feld.</i>	70
I. Aufgabe. Eine Linie zu messen, deren beyde Ende man nicht auf einmal, von dem einen zu dem andern, übersehen, selbige Ende aber an einem dritten Ort sehen und darzu kommen kan	71
II. Eine Linie zu messen, von deren einem Ende man zwar zu dem andern hinsehen, aber nicht hinkommen kan	71
III. Eine Linie zu messen, deren beyde Ende man zwar sehen, aber nicht darzu hinkommen kan	72
IV. Zu messen, um wie viel das Wasser eines Flusses an dem einen Ort höher ist, als an dem andern	das.
V. Die Höhe eines Thurms, Baums und dergleichen Dinge zu messen	73
VI. Die Abhängigkeit eines Bergs zu messen.	74
VII. Die Höhe eines Thurms oder einer Mauer oben auf einem Felsen zu messen und zugleich die Höhe des Felsens zu untersuchen	das.
VIII. Eine Höhe, zu der man kommen kan, vermittelst des Schattens zu messen	75
IX. Eine solche Höhe mit einem Spiegel zu messen	das.
Y	Das

Register.

Das VI. Capitel.

Von der Praxi der Planimetrie oder Ausübung der Flächen - Messung auf dem Feld.

- | | |
|---|-----------|
| I. Aufgabe. Die erste Art einen Rifs zu machen | 76 |
| II. Die andere Art einen Rifs zu machen | 77 |
| III. Die dritte Art einen Rifs zu machen | daselbst. |
| IV. Den Inhalt eines Quadrats oder Rectanguli auszurechnen | 79 |
| V. Den Inhalt oder die Fläche eines Rhombi oder Rhomboidis auszurechnen | dasf. |
| VI. Die Fläche eines Trapezii zu finden | dasf. |
| VII. Die Fläche eines Trapezoidis zu finden | dasf. |
| VIII. Die Fläche eines Triangels zu finden | dasf. |
| IX. Die Fläche einer regulären Figur auszurechnen | 80 |
| X. Eine jede irreguläre Figur auszurechnen | dasf. |
| XI. Die Fläche eines Circuls zu finden | dasf. |
| XII. Die Fläche einer Ellipsis zu finden | dasf. |

Das VII. Capitel.

Von der Ausrechnung der Körper.

- | | |
|---|-------|
| I. Aufgabe. Den körperlichen Inhalt eines Cubi, Cylinders oder Prismatis zu finden. | 81 |
| II. Den körperlichen Inhalt einer Pyramide oder eines Kegels auszurechnen | dasf. |
| III. Den körperlichen Inhalt einer abgekürzten Pyramide oder eines abgekürzten Kegels zu finden | dasf. |
| IV. Den körperlichen Inhalt einer Kugel zu finden | 82 |
| V. Den körperlichen Inhalt eines jeden irregulären Körpers zu finden, so fern er sich nur bewegen läßt. | dasf. |

Der Dritte Theil.

Das erste Buch.

Von der Fortification oder Bevestigung nach Vaubans Art. Von den Kunst-Wörtern oder Redens-Arten, deren man sich in der Fortification bedienet.

Das I. Capitel.

- | | |
|--|-------|
| § 1. Von der Erklärung der Kriegs-Bau-Kunst | 83 |
| § 2. Eine unüberwindliche Vestung | dasf. |
| § 3. Beständige und flüchtige Bevestigung | dasf. |
| § 4. Dessen (der Entwurf.) Ichnoographie (der Grund - Rifs.) Orthographie oder Profil (der Durchschnitt.) Scenographie (die perspectivische Vorstellung) | 84 |
| § 5. Maf der Fortification und dieser ihr Unterschied. | dasf. |

Das

Register.

Das II. Capitel.

Erklärung aller Wörter, welche zur Fortification nöthig sind, in Alphabetischer Ordnung, 112, an der Zahl, nebst ihrer Beschreibung, von dem Blat 85. bis 96

Das andere Buch.

Wie man den Entwurff, so wohl auf dem Papier als auf dem Feld, nach Vaubans Manier verfertigen soll.

Das I. Capitel.

Den Entwurff zu machen

- | | |
|--|-----------------------|
| §. 1. Drey Arten der Fortification. Die große, mittlere und kleine Tabelle der großen Semidiameterum oder halben Durchmesser | 97
daselbst.
98 |
| §. 2. Die Circumferenz (den Umfang) einzutheilen. Exempel der mittlern Größe nach dem regulären Fünfeck | dasf.
dasf. |
| §. 3. Die Flanc, Face und Courtine zu machen | dasf. |
| §. 4. Das Orillon, die Brisuren und Tour creuse (den hohlen Thurm) zu machen | 99
dasf. |
| §. 5. Die Tenaille der Faussebraye zu machen | dasf. |

Das II. Capitel.

Von der Art, wie man den Grund-Riß auf den Entwurff zeichnen soll.

- | | |
|---|--------------|
| §. 1. Diejenige, welche zu allen regulären und irregulären Werckern dienet | 100 |
| §. 2. Die Facen, hohlen Thürme, untern Brisuren, Courtinen, massive Bollwercke, Grund-Fläche des Bollwercks, Parallel-Linie des hohlen Thurms | dasf.
101 |
| §. 3. Die Brustwehr und die Banquete | 101 |
| §. 4. Der trockene und morastige Graben | dasf. |
| §. 5. Der bedeckte Weg und die Gorge (Kehle) der Waffen-Pläze | dasf. |
| §. 6. Facen der Waffen-Pläze, Banquete und Traversen | 102 |
| §. 7. Parallel-Linien mit den Facen und Flanquen der Tenaille der Faussebraye, die inwendig durch eine Parallel-Linie vor der Courtine vereinigt sind, um die Grund-Fläche des Walles abzugeben | dasf. |

Das III. Capitel.

- | | |
|---|-------|
| §. 1. Einen halben Mond oder ein Ravelin vor der Courtine anzulegen | 102 |
| §. 2. Die Flanquen daran zu machen | 103 |
| §. 3. Die Grund-Fläche des Walls, die Brustwehr und den Graben | dasf. |
| §. 4. Von dem bedeckten Weg | dasf. |

Das IV. Capitel.

- | | |
|--|----------|
| §. 1. 2. 3. 4. Ein Horn-Werck vor die Courtine zu legen. Maße der Grund-Fläche des Walls, der Brustwehr, der 2. Banquete und des Grabens | 103. 104 |
|--|----------|

Das V. Capitel.

- | | |
|--|-----|
| Ein Hornwerck vor ein Bollwerck zu legen | 104 |
|--|-----|

Register.

Das VI. Capitel.

- §. 1. 2. 3. Ein Cronenwerck vor die Courtine zu legen 105
§. 4. Der Grund-Rifs dieses Wercks *daselbst.*
§. 5. Ein Ravelin vor die Courtine eines Horn- oder Cronenwercks zu legen *das.*

Das VII. Capitel.

- §. 1. 2. Die grossen Lunettes oder Brillen Herrn Vaubans zu machen 106
§. 3. Der Durchschnit oder das Mas des Walls und Grabens *das.*

Das VIII. Capitel.

- §. 1. Die kleinen Brillen zu machen 106
§. 2. Die Contregarden zu machen 107
§. 3. Den Grund-Rifs davon zu machen. *das.*

Das IX. Capitel.

- §. 1. Das Profil oder den Durchschnit eines Plazes zu machen 107
§. 2. Das Profil eines Ravelins 108
§. 3. Das Profil des Walls 109
§. 4. Das Profil des Grabens an der Haupt-Vestung, dem Ravelin und den Aussenwerckern 110
§. 5. Das Profil des bedeckten Wegs und seiner Brustwehr 110
§. 6. Die zusammengehängten Stücke der Profile, um dadurch die Profile der Gewölber, Contre-Minen, Chemisen (Futter-Mauern) und ihrer Gründede anzuzeigen 111

Das X. Capitel.

- §. 1. Wie man eine Vestung auf dem Feld anlegen soll 111
§. 2. Die Art aus dem Centro (Mittel-Punct) zu entwerffen *das.*
§. 3. Die Art von aussen durch die Polygonen zu entwerffen 113
Zugabe einer Anweisung Herrn Vaubans Art, von der innern Polygon auswärts, zu beschreiben *das.*
Tabelle die innere Polygon nach Vaubans Manier zu bevestigen 115

Das XI. Capitel.

- §. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Von Herrn Vaubans neuer Art zu bevestigen 115
und des Verfassers seiner, sie noch stärker zu machen, ohne deswegen größere Unkosten zu haben *von 115. bis 119*
§. 8. Von der innern zurück gezogenen und äussern abgesonderten Vestung, den halben Monden und dem Cronen-Werck 119-121

Das dritte Buch.

Von den Grund-Regeln der Fortification.

Das I. Capitel.

Von den Regeln nach Vaubans Manier zu bevestigen.

1. Die Gegenwehr oder Vertheidigung der Flanke muss so beschaffen seyn, *das*

Register.

dafs man sich der Canonen und Musqueten zugleich darauf bedienen möge	122
2. Die Flanc muß wohl bedeckt seyn , damit sie der Feind nicht gänzlich über den Hauffen werffen möge	daf.
3. Den Graben muß man Horizontal oder dem Wasser gleich bestreichen können	123
4. In den Bollwercken muß man sich, so viel sich thun läßt, vor den Bomben bedeckt zu sezen suchen	daf.
5. In einer Vestung muß man Plätze und sichere Ausgänge anordnen, um die Ausfälle zu thun	daf.
6. Über je mehr Gräben der Feind gehen muß, desto besser ist es	124
7. Die Contrescarpe soll wohl bedeckt seyn	daf.

Das II. Capitel.

Von den Grund-Regeln der vornehmsten Winckel einer Vestung.

§. 1. Von dem Bollwercks-Winckel oder dem bestrichenen Winckel	124
§. 2. Von dem Streich - Winckel oder dem Winckel der Flanc und Defens-Linie	125

Das III. Capitel.

Von den Grund-Regeln der vornehmsten Linien an einer Vestung.

§. 1. Von der Defens - Linie	127
§. 2. Von der Face	daf.
§. 3. Von der Flanc	128

Das IV. Capitel.

§. 1. Von den Aussenwerckern	129
§. 2. Von den nothwendigen Werckern	daf.
§. 3. Von den Ravelinen	130
§. 4. Von den Contregarden, Brillen u. d. g.	daf.
§. 5. Von der Contrescarpe und dem was darzu nöthig ist	131

Das V. Capitel.

<i>Von einigen Grund - Regeln des Baues</i>	132
§. 1. Von den Wällen	daf.
§. 2. Von der Brustwehr	133
§. 3. Von den Gräben	daf.
§. 4. Von den kleinen zu dem bauen behülflichen Werckern	134
§. 5. Neue Anordnung der Faussebraye vor der Face und besondere Art das Ravelin zu bedecken	135

Das vierte Buch.

Das I. Capitel.

<i>Von der Anlegung der Citadellen</i>	136
§. 1. 2. Allgemeine Regeln, welche man dabey zu beobachten hat, find 7.	daf.
§. 3. Zwey Arten der Citadellen. Die erste wie die zu Coeverden in Westphalen	137

Register.

- §. 4. Was man bey Anlegung einer Citadelle beobachten und thun muß 137
§. 5. Zwey Fälle, welche unter einer grossen Menge anderer vorgeleget werden. *das.*
§. 6. Die andere Art einer Citadelle. Die Weise sie anzulegen 138

Das II. Capitel.

Von der irregulären Fortification insonderheit.

- §. 1. Die irreguläre Fortification auf dreyerley Art practiciret 139
§. 2. Riß eines irregulären Plazes, welcher inwendig bevestiget werden soll *das.*
§. 3. Von den Linien zwischen 80. und 100. Ruthen 140
§. 4. Von den Linien zwischen 100. und 160. Ruthen *das.*
§. 5. Von den Linien welche über 160. Ruthen lang sind 142
§. 6. Die Linien, welche unter 80. Ruthen sind, zu bevestigen *das.*
§. 7. Von den spitzigen Winckeln 143
§. 8. Von den hereingehenden Winckeln *das.*
§. 9. Was man zu beobachten hat, damit man allen Polygonen eine gleiche Stärcke gebe 144

Das III. Capitel.

Von der Fortification der an Flüssen liegenden Städte.

- §. 1. Von demjenigen, was man an diesen Vestungen thun muß, und von dem, was man nicht daran thun darf, nach Proportion der Breite und Tiefe der Flüsse 144
§. 2. Was man thun muß, wann eine Brücke oder Insul da ist 145
§. 3. Fälle, in welchen die Flanquen verdoppelt werden können *das.*
§. 1. Was man zu thun hat, wenn ein Fluß mitten durch eine Stadt - oder an der Seite vorbei - gehet; und wann er schiffreich ist oder nicht *das.*
§. 2. Doppelter Nuze, welchen man von dem Wasser in kleinen Flüssen haben kan. 146

Das IV. Capitel.

Von der Fortification der Städte an bergigten Oertern.

- §. 1. Unterschiedliche Fälle, welche sich nach der Lage der Oerter ereignen 147
§. 2. Von den Städten, welche auf Hügeln liegen, wie Mons und Strasburg *das.*
§. 3. Von den Vestungen, welche auf hohen und abhängigen Felsen liegen und von den Wegen, welche dahin gehen. Was man dafelbst zu thun hat *das.*
§. 4. Was man mit den Höhen thun muß, welche nahe an einer Vestung liegen 148

Das V. Capitel.

Die alten Vestungen zu verbessern und zu verstärcken.

- §. 1. Von demjenigen, was man nicht niederreißen, und was man ändern soll *das.*
§. 2. Von den Thoren, Dämmen, Schleüssen und Häusern, welche man erhalten soll. 149
§. 3. Von den Aussenwerckern, Gräben, dem bedeckten Weg, und der Con- *das.*
trefcarpe §. 4. Was

Register.

- §. 4. Was man zu thun hat, wenn die Bollwercke zu weit voneinander ent-
fernet sind 149
- §. 5. Exempel, welches von der verstärckten Vestung Jülich hergenommen ist *das.* 150
- §. 6. Was man an dieser Vestung geändert, und was man darangelassen hat *das.* 151
- §. 7. Neue Wercker, welche in 5. grossen und 13. kleinen bestehen *das.* 151
- §. 8. Was man mit den spizigen Winkeln und mit den Thoren gemacht hat *das.* 152
- §. 9. Ein anderes Exempel an der Stadt Coblenz, wie sie nach Vaubans Art mit
Erhaltung ihrer alten Mauern bevestiget werden können. Vorschlag des Ver-
fassers, eine Vestung auf einem Berg anzulegen, wie Ehrenbreitstein
- §. 10. Die Stadt Coblenz, wie sie jetzt bevestiget ist, und wie sie mit wenig Wer-
ckern hätte verstärcket werden können *das.* 152
- §. 11. Zwey Risse von der berühmten Vestung Naerden in Holland, der ei-
ne von Herrn Coehorn und Bombell, und der andere von dem Verfasser
viel vollkommener *das.*

Das fünfte Buch.

Von den Werckern, welche der Feind bey Belagerung einer Vestung macht.

Das I. Capitel.

Von den Lagern.

- §. 1. Die Wissenschaft die Regimenter einzuquartieren und die Zelter zu
vertheilen. Vorstellung eines Regiments zu Fuß und eines Regiments zu
Pferd in dem Feld 154
- §. 2. Von den Mafen der Lager und von der Bedeutung der Zahlen in den Figu-
ren. Von dem Nez für viereckigte Plätze der Zelter. *das.* 154
- §. 3. Von der Eintheilung der Regimenter um eine Vestung herum, und der
von zweyen Armeen, deren eine gegen der andern zu Feld lieget
Von der Artillerie vor einer Vestung, und der von einer Armee in dem Feld. *das.* 155

Das II. Capitel.

Von der Fortification der Lager

- §. 1. 2. Von der Contravallation und Circumvallation *das.* 155
- §. 3. Von den Arbeiten und Werckern der Contravallation *das.*

Das III. Capitel.

Von den Werckern zum Angriff eines Places.

1. Von den Trencheen, Bujonen, Gräben, Logenentern, Sappen, Galleri-
en, Batterien, Waffen-Plätzen u. d. g. 157
2. Queue (Schwanz oder End) der Trenchee, Fascinen, Sand-Säcke u. d. g. *das.* 158
3. Attaquen, Reduten, halbe Reduten u. d. g. um die Arbeiter zu bedecken *das.*
4. Aproschen, Brustwehren u. d. g. *das.*
5. Vergrößerung der Aproschen gegen das Glacis, wo die verborgenen Mä-
nen seyn sollen *das.*
6. Alleen oder Galerien unter der Erden für die Minirer; und ein Mistel ein
Stück von dem bedeckten Weg in den Graben zu werfen *das.* 159
7. Regeln,

Regiſter.

7. Regeln, welche in Anſehung der Batterien zu beobachten und ein Mittel die Breſchen zu machen. Von den Schanz - Körben und Sand-Säcken 159
8. Von den Waffen-Plätzen, Traverſen und dem Mittel ſie vor den Bomben zu bewahren 160
9. Regeln, welche bey den Minen, Contre-Minen, Oefen und unterirdiſchen Kunſt-Feuern zu beobachten ſind. 161

Das IV. Capitel.

Von den Werckern, welche die Belagerten und Beſchützer währendes Angriffs bauen, um den Feind zu verunruhigen.

1. Von den Contre-Aproſchen, Retrenchementern, Caponieren, Block-Häuſern, Contre-Minen, Fougaden u. d. g. 162
 2. Von den Contre-Aproſchen, welche von der Contreſcarpe gegen das Feld zu geführt werden, und von den Retrenchementern und Palisaden, welche man daſelbſt machen ſoll 163
 3. Was man zu thun hat die Caponieren u. d. g. aufzurichten. Von denen auf Rollen gebauten Block-Häuſern u. d. g. 163
 4. Drey Arten von Contre-Minen. Gerade und Gewölbte Gänge. Canäle und durchlöcherete Mauern unter den Bollwercks - Facen. Oefen unter der Contreſcarpe 164
 5. Von den Fougaden unter dem bedeckten Weg und anderwärts; kleinen Minen oder Oefelein mit hölzernen Kiſten, die mit Granaden angefüllt ſind und in den feindlichen Galerien eingegraben werden 165
- Zugabe zu dieſem Wercke 165

Ende des Regiſters und des ganzen Wercks.

Bericht an den Buchbinder.

Dieſer wolle die Kupfer, welche oben mit einem kleinen Alphabet gezeichnet ſind, auf folgende Weiſe einbinden und einſchlagen, daß man ſie heraus legen kan, deswegen die Helffte des Papiers weiſ gelaffen worden.

- a. b. c. d. e. f. g. h. werden ordentlich nach einander hinter pag. 82. geheftet.
- i. k. l. m. n. o. p. q. r. s. t. u. x. y. z. aa. bb. cc. dd. ee. ff. gg. hh. kommen wieder ordentlich nach einander nach pag. 164

NB: Als einen Anhang hat der Verleger den rar gewordenen *Tractat des Herrn von Goulon* mit anhängen wollen. In dieſem werden ſeine 4. Kupfer auch auf die Lezt gebunden.

Bericht

il ya long tems, que je suis obligé de vous
rendre mes Devoirs; mais je n'ai point trouvé
d'occasion de m'en acquiter plus tôt, parce que je ne
savois où adresser mes lettres. j'ai plusieurs
nouvelles à vous mander; mais il faut que j'attende
à une autre fois, parce que je n'ai pas le loisir, de
vous écrire toutes les raretés, qu'on me promet, outre
que je n'ai pas encore vu plusieurs personnes, que j'ai
vu cette semaine. croyez M., que l'absence, et le tems
ne ont point altéré ni mon estime, ni mon amitié, et je
vous aurois fait offre de mes services. je suis dans un
mortel chagrin, lorsque je ne sais pas l'état de vô-
=tre santé; Donnez m'en souvent des nouvelles,
= que et l'état de votre santé, je les attends avec
impatience, et sans dissimulation: et continuez
à vous souvenir de moi, c'est ce, que je souhaite
le plus. l'Espérance de vous voir, et satisfaire à
mon Devoir, me donne une si grande joye, que je
n'ai pu m'empêcher de vous la témoigner, et je vous
jure, que ces lignes ne sauroient vous exprimer suffi-
=samment le plaisir, que j'espère recevoir vers la fin
de ce mois ou au commencement de l'autre: je
vous embrasse par avance, et je vous baise les
mains infiniment, et je suis de tout ma vie
votre etc.

[Handwritten signature]



FBI
HW 2LL9 J



a

