Vollkommene Geschütz-, Feuerwerck- und Büchsenmeisterey-Kunst

Vollkommene Geschütz- Feuerwerck- Und Büchsenmeisterey-Kunst

Siemienowicz, Kazimierz

Franckfurt, 1676

Caput V.- Von den Ernst- und Feuer-Kugeln/welche die Frantzosen Boulets a feu, die Italiäner/Palle di fuoco, die Holländer Vyerballen wir Pohlen aber Ogniste kule nennen

urn:nbn:de:bsz:31-108041

vom Blitz ergriffen/mit Stücken von Mauren oder Häusern auffgetrieben. Als der Feuerwercker eine an den begehrten Ort geworffen/haben die Unsrigen gesehen / das Waffen/Gefässe/Kleider/und anders mehr in die Lufft geflogen / und zweiffelte man nicht/sie wäre gewünscht auff das Zeughauß gefallen. Welche von dem Feind so lange er bey den Aussenwercken oder der Berm des Walles war und dergleichen Granaten sehr füglich entgehen könte/durch Flucht und Retterade vermieden wurden.

Fast dergleichen erzehlet Boxhornius in Beschreibung der Bredischen Belägerung auff folgende Weise/von dem Effect der Granaten: durch die eisernen feurigen Kugeln (so Bomben genennet werden) sind auf einmahl drey Häuser niedergeschlagen worden. Und die Gewalt der Granaten that nicht weniger schaden/doch sturben wenig/und etliche wurden wie durch ein sonderlich Wunder mitten in der Gefahr erhalten.

Ich will anderer geschweigen/derer Schrifften voller Zeugnüsse von den Effecten der Granaten sind. Ich ruffe die noch lebenden bundbrüchigen Moscowiter nebenst allen ihren ausländischen Hülffs Völckern zu zeugen/welche allerdings gestehen werden/weil sie solches keines Weges leugnen können/als sie bey Smolensko einer berühmten Vestung in weiß Reüsen / erstlich als Belägerer/ hernach belägert worden/umb das Jahr Christi 1634. Was die Granaten in ihren Läger / da sie so viel Monath lang ohne Auffhöhren aus der Littauer Schantzidercken geworffen worden / ausgerichtet/und wie grossen Schaden sie gethan haben/und ob sie gleich schweigen/ die unsere Tapfferkeit stumm und aller Vernunfft beraubt gemacht/daß sie biß auff diesen Tag wie von Donner gerühret sinnloß und erschrocken wieder unsere siegende Waffen nit einmal mucken dürffen/und ihre Schwachheit bekennen müssen So ist doch der gantzen Welt bekand/daß diese Dönnerkeile der Feuerwercker ihnen dazumahl solchen Schaden zugefüget/daß die Barbaren auch nicht in der Erde darein sie sich etliche Schuch tieff vergraben/haben sicher bleiben können: darzu kamen täglich noch mehr Ungelücke/so ihre Kräffte und Muth gäntzlich geschwächet/daß sie nicht allein ihre Fahnen und alle Armatur (die sie nicht zu unsern/ sondern zu ihren eygenen Verderben viel Jahre lang zusammen gesamlet/) sondern auch ihre von unmenschlicher Grausamkeit verwilderte Scheidel / zu den Füssen des Uberwinders unsers unüberwindlichsten und glückseligsten Königs des VLADISLAUS IV. niederzulegen/und mit ganz blutigen Trähnen/damit sie sicher und unverletzt aller Güter und Zierathen beraubt/heimziehen/und ihre magern ausgehungerten und kaum schwebende Leiber in ihr Vaterland bringen/ und nicht in fremden Landen sterben möchten/zu bitten gezwungen werden.

Doch hindert nichts daß nicht auch die Belägerten der Feinde Wercke und Vornehmen zu hindern und niederzuwerffen/und dem Feind (ob gleich nicht so grossen) Schaden zuzufügen / allerhand Granaten brauchen könten. Solches ist aus dem eintzigen Exempel der in der gantzen Welt beruffenen Ostendischen Belägerung bekand/dadurch das/waß oben gesagt / mehr bekräfftiget wird. Von welcher unser Chronicken Schreiber Paulus Piasecius, Przemislischer Bischoff / im Jahr Christi/1601. Und vornehmlich stritte man anfangs mit Feuer Kugeln/die aus dem Geschütz geworffen werden/diese liesen die Belägerten an keinem Ort der Stadt sicher bleiben/dieweil sie stäts und häuffig wie dicke Donner Keile umflogen/als derer öfters mehr als weniger in einem Monat/den 50000. in die Stadt und 20000. aus der Stadt geworffen wurden.

Aber was darff ich hierzu viel Exempel anführen? Es sind bey vielen noch in frischen Andencken/so viel namhaffte Belägerungen in Spanien/ Franckreich / Italien/ Teutschland/Pohlen/ (Holland/des Martis Krieges Schule/mit welchen andere Länder was die sonderbare Wissenschaft zu kriegen anlanget/keines Weges zu gleichen/itzt zu übergehen) und fast gantz Europa/ aus deren Succets, dieses bey allen die von unsern Kriegen recht urtheilen/bekand ist/daß die Granaten jederzeit der Belägerten höchster Verderb/und der Städte/schädlichste und unheilsame Pest gewesen/ auch den Belägerern nicht geringe Gefahr und Schaden gebracht / ob gleich diese ihren Treffen leichter entgehen/ und dieselben abwenden können. CAPUT V.

Von den Ernst- und Feuer-Kugeln/welche die Frantzosen *Boulets a feu*, die Italiäner / *Palle di fuoco*, die Holländer *Vyerballen* wir Pohlen aber *Ogniste kule* nennen.

DJe Erfindung der Feuer-Kugeln oder Feuerballen ist bey meiner Kunst ergebenen viel älter als die Erfindung der Granaten / und solten also billich den ersten Platz vor ihnen haben.

Wie

Weil aber die nie müssigen Feuerwercker durch stetes Nachsinnen und fleissige Ubung täglich neue/so wol Lust- als Ernst-Machinas erdencken/ und wie in andern Wissenschafften und Mechanischen Künsten/allezeit die neue Inventa vor den alten vorgezogen werden/ als welche besser und vollkommener/weil sie neu sind/umb dieser Ursach willen sind die Feuer-Kugeln denen Granaten hindan gesetzet/gering geachtet und weniger gebrauchet worden. Ob wol die öffters wiederhohlte praxis erweiset/daß sie im Kriege nicht gar unnützlich sind. Derohalben will ich/wiewol nach den Granaten/ unterschiedene Manieren solche zu machen/ihre vielfältige Gestalt/ wie sie itzt und vor Alters im Brauch gewesen/beschreiben und mit zierlichen Figuren vormahlen: doch ehe ich ihre unterschiedene Arthen erzehle/ will ich zuvor ihre unterschiedene Form/vorstellen/die hernach zu jenen sollen gebrauchet werden.

Was die Gestalt der Feuer-Kugeln anbelanget/so kan dieselbe unterschiedlich und vielfältig seyn. Doch ist die gebräuchlichste die Oval- und Kugelrunde. Weil aber solche Kugeln aus Zwillich und Barchend/oder andern dicken und festen Tuch gemachet werden/so müssen/damit sie solche Figur bekommen/erst durch gewisse Handgriffe Muster gemachet werden/nach welchen das Tuch geschnitten und hernach zusammen genehet wird/daß sie entweder langen kuglichten wie ein Oval oder wie eine Kugel runden Säcken gleichen/die hernach mit Feuerbällen Satz ausgefüllet werden.

Die Muster der Oval Säcke werden auff gar viel Weise zugerichtet/ derer will ich hier nur fünff anführen: Erstlich so nimm den Diameter der Mündung des Mörsers/in welchen die Feuer Kugel gehöret/den theile auff einem plano in 4. Theile/und setze wie in der Figur No.130. zu sehen/den einen Circkel-Fuß an das Ende deß Diametri nemlich in B. den andern Fuß thue biß in den Punct der ½. des Diametri auff/nemlich in C. und beschreibe mit diesen auffgethanen Circkel einen Bogen D E. setze den einen Circkel-Fuß wieder in den Punct C. feste/ und beschreibe am Ende des Diametri den andern Bogen D. B. E. so den ersten in D. E. durchschneidet. So wirstu auff solche Weise eine länglichte Figur in 2. gleichen Circkelbogen D. C. E. B. begriffen beschreiben/welche das Muster zu einer länglicht-runden Feuer Kugel seyn wird. Den schneide 4. solcher Theile aus der Leinwand/ und nehe sie feste zusammen/ so hast du einen ledigen Kugel-Sack/ welcher ausgefüllet einem Oval gleichen wird.

Die andere Manier dergleichen Feuer Kugel Säcke zu machen ist diese: Theile zu erst den Diameter des Mörsers/wie zuvor/in 4. gleiche Theil/wie in der Figur 131. gesehen wird. Denn verlängere den Diameter A. B. biß in C. daß A. C. noch eins so lang sey/als der Diameter A. B. und theile diese Verlängerung in 4. gleiche Theil/daß die gantze Linie A. C. 8. gleiche Theil bekomme. Nimm darnach mit dem Circkel ⅞. und beschreibe aus A. dem einen Ende der gleichen Linie A. C. einen Circkelbogen gegen C. und aus C. wieder einen andern der den ersten in E. und E. durchschneidet/so hastu ein ander Muster/ welches ⅛. Theil einer länglicht runden Kugel ist/ schneid nach diesem Muster wie zuvor 6 solche Stücken/und nehe sie zusammen.

Die Figur No.132. stellet dreyerley Muster vor/das erste bey lit. A. so mit dem Diametro des Circkels beschrieben/welcher zum Radio der Bogen genommen. Das andere bey lit. B so über zwey Circkel die sich beyderseits durchschneiden beschrieben/ derer Diametri dem Diametro des Mörsers gleich sind/zu welchen der Feuerball soll verfertiget werden. Die dritte letzlich ist in dieselben Circkel eingeschrieben. Und alle diese Figuren geben Muster zu unterschiedenen länglicht runden Säcken/ wenn sie von 3. solchen Theilen zusammen genehet werden.

Die recht runden Kugeln aber werden also geformet; Theile den Diameter der Mörsers Mündung in 2. Theil/und beschreibe einen gantzen Circkel/den theile hernach in 4. Quadranten/ und 1. Quadranten wieder in 3 Theil. Ziehe darnach eine gerade Linie und trage darauff 29. solche gleiche Theile/wie der Circkel Quadrante 3. giebet. Als in der Figur/No.133. bey lit. A. ist A. B. der Diameter des Circkels/B. C. aber die gerade Linie/so aus 19. gleichen Theilen bestehet/ deren eines/ so viel als ⅓. des Circkel Quadrantens, der über den Diameter A. B. beschrieben. Auff dieser geraden Linie/setze den einen Circkel-Fuß in das Ende B, den andern thue biß in den 11. Punct auff/so/daß du 10. Spatia vorbey gehest/ und beschreibe einen Circkelbogen/wende darnach den Circkel umb und setze den einen Fuß in das andere Ende derselben Linie und beschreibe einen Gegenbogen/der den ersten in E. und E. durchschneidet. So bekomstu ein Muster zu einer gantz runden Kugel.

Ich setze auch noch die andere Manier/in derselben Figur bey lit. B. ein Muster zu einer runden Feuer-Kugeln zu machen/welche Diegus Ufanus. im 3. Tractat. des 19. Capitels seiner Artilerie

folgender massen beschreibet: Wenn der Diameter der Mörser-Mündung auff gerissen/ und darauff eine Circkel peripheri beschrieben/und in 4. Quadranten getheilet/auch den andern Diametrum so den ersten im Centro des Circkelrisses zu gleichen Winckeln durchschneidet/ so wird aus den beyden Puncten der Diametrorum, wo sie die peripheri des Circkels berühren und desselben Quadranten abschneiden mit dem Intervallo der subtensæ des Circkels Quadranten zwey Circkelbogen beschrieben/die sich oben durchschneiden/darnach wird aus dem Punct der Durschneidung mit gleicher Circkel-Oeffnung der dritte Circkelbogen beschrieben/ welcher die Figur so einem kuglichten gleichseitigen Triangel gleich/vollendet. Wenn nun nach diesen Muster 3. Stücken Leinwad geschnitten und gebührend zusammen genehet werden/so geben sie einen Kugelrunden Sack. Wie aber diese Säcke sollen zusammen genehet werden weisen die Abrisse/No. 134. und 133.

Compositiones zu Feuerballen.

Wiewol alle die Compositiones, die ich oben zu Füllung der Wasser-Kugeln beschrieben/gar füglich auch zu den Feuerballen könten genommen werden/doch weil sie hier etwas räscher und stärcker seyn müssen/auch grössere Flamme und Funcken geben/damit die/ so das Feuer dämpffen und auslescheu wollen/nicht wol darzu können. Derohalben will ich noch andere hier lehren/und einen gewissen Weg weisen/wie man ihre Güte erfahren soll.

1.

Mehlpulver 10. Pf. Salpeter/2. Pf. Schweffel/1. Pf. Colofonium 1. Pf.

2.

Mehlpulver 6. Pf. Salpeter 4. Pf. Schweffel 4. Pf. gestossen Glaß 1. Pf. Antimon, ½. Pf. Camphor. ½. Pf. Salarmoniac, 1. Pf. gemein Salz ¾.

3.

Mehlpulver 48. Pf. Salpeter/32. Pf. Schweffel 16. Pf. Colofonium 4. Pf. Feilspäne von Eisen 2. Pf. tannen oder fichtene Sägspäne so in Salpeter Lauge gekocht / und wieder getrocknet 2. Pf. birckene Kohlen 1. Pf.

In allen diesen Sätzen wird das Pulver gantz subtiele/die anderen Stücke aber nur mittelmässig gerieben und gesiebet/denn wenn sie gantz zu einem subtielen Pulver gemachet würden/ so würden sie nur kleine Funcken mit wenig Geräusche und nicht gar weit werffend von sich geben. Und hinwiederumb wenn sie gar zu grob/würde man eine Materie mit der andern nicht wol incorporiren und vermischen können. Und also würde eine jede nur vor sich / nicht aber mit den andern vereiniget brennen/und gar leichte ehe die gantze Composition verbrand/auslöschen. Derohalben muß man wol acht haben/wie die Materien abzureiben/zu sieben und zu vermischen. Die Güte aber jeder Composition kan man also erfahren:

Man nimt eine hohe höltzerne oder pappierne Röhre die eine halbe Spanne lang / ihr Loch aber eines Zolles weit. Diese füllet man mit der Composition und zündet sie an / giebt hernach auff folgende Zeichen achtung.

Ob sie eine Flamme einer Spanne lang auswirffe / oder noch einmahl so hoch als die vollgefüllte Röhre lang ist.

Ob sie weit und breit umb sich sprüende und knisternde mit einem Geräusch Funcken wirffet / die auff eine Trummel fallend/dieselbe durchlöchern oder durchbrennen.

Letzlich ob sie so lange brennet als man langsam den Glauben her beten könte.

Wenn alle diese Zeichen darbey in acht genommen werden/so schliesset man daß die mixtur sehr wol temperiret sey: Und können damit sicher/nicht allein die Feuer-Kugeln/sondern auch Sturmspiesse/und Kolben/Bech und Sturm-Cräntze/Pfeile/Reiffen/Säcke/Cylinder und Röhren/ und andere Feuerwercks machinæ, Massen und Waffen (davon ich in folgenden Buche mit mehrern handeln werde) gefüllet werden. Wenn aber die Composition entweder zu stärck / oder zu schwach/ kan man solche durch Zusatz langsamer Materie / leicht corrigiren. Es wird auch nicht schaden so man alle diese Compositiones mit Oele angefeuchtet / damit sie sich besser zusammen setzen / und wenn die Machinæ ins Nasse gefallen/das Feuer sich davor nicht zu fürchten habe/sondern die Materie gantz verzehre. Wenn nun die Compositiones also verfertiget/so kan man Feuer-Kugeln unterschiedener Arthen folgender massen machen/und voll füllen.

Erste

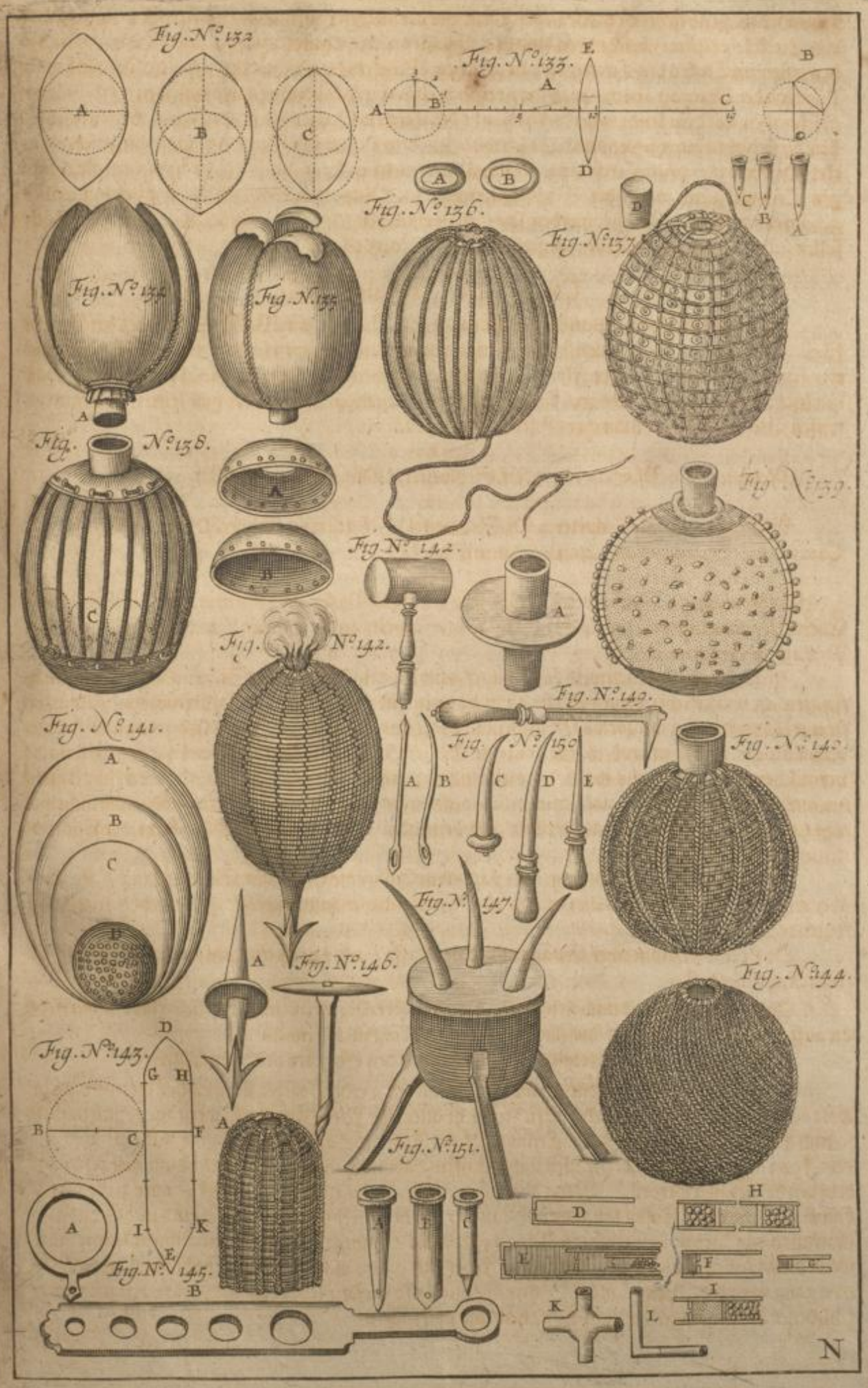
Fig. N° 132
Fig. N° 133.
Fig. N° 136.
Fig. N° 137
Fig. N° 138
Fig. N° 135
Fig. N° 138.
Fig. N° 139.
Fig. N° 142.
Fig. N° 142.
Fig. N° 141.
Fig. N° 149.
Fig. N° 150
Fig. N° 140.
Fig. N° 147.
Fig. N° 146.
Fig. N° 144.
Fig. N° 143.
Fig. N° 151.
Fig. N° 145.
N

Erste Art der Feuerballen.

Zu dieser ersten Art Feuer-Kugeln/wird ein länglichter Sack von Leinwand / der auff vorgedachte Weise zugerichtet/erfordert. Solcher wird zu erst mit einer der vorhergehenden Compositionen bis oben angefüllet/und wird die Materie zusammen gedrückt/ und so viel als müglich starck geschlagen/daß sie fast so harte werde wie ein Stein. Wenn du hernach den höltzernen Spund bey der Mündung der Kugel hineingemacht/so nimm zwey eiserne Ringe / deren einer so oben an das Zündloch der Kugel kömmt welcher in der Figur No.136. bey lit. B. zusehen/) $\frac{1}{7}$. des Kugel Diametri weit sey/der andere aber so unten am Boden der Kugel gemachet wird/soll im Diametro/ $\frac{1}{8}$. des Kugel Diametri weit seyn: Dessen Forme ist in gedachter Figur bey lit. A.

Von der proportion der Ringe zu allen Arten der Feuerkugeln ist nach gesetztes aus Brechtels Büchsenmeist. zu behalten. Zu den 100. Pfündigen Kugeln/soll der obere Ring im Diametro/ $3\frac{1}{2}$. Zoll weit seyn/der untere aber 3. Zoll/und sollen beyde $\frac{1}{4}$. Zoll dicke seyn. Zu den 75. pfündigen Kugeln/soll der obere Ring 3. Zoll weit seyn/der untere aber 2. Zoll / und sollen beyde ein wenig schwächer seyn als die ersten. Zu den 25. pfündigen Kugeln/ soll der obere Ring 2. Zoll weit seyn/ der untere aber $1\frac{3}{4}$. Zoll. Letzlich zu 15. pfündigen Kugeln/soll der obere $1\frac{1}{2}$. Zoll / der untere aber $1\frac{1}{4}$. Zoll weit seyn.

Zu den grossen Kugeln nemlich von 125. 150. und mehr Pfunden/so offt eine Kugel umb 15. Pf. schwerer/ so offt sollen beyde Ringe umb ein halb Zoll im Diametro vermehret werden. Zu den mitleren Kugeln aber/sollen die Ringe also proportioniret seyn / daß sie zwischen den Grossen und Kleinen das Mittel halten/wie es sich am besten schicken wil. Also auch von ihrer Dicke zu verstehen: Denn so offt die die Kugeln schwerer oder leichter/ so offt muß ihrer Dicke nach dem Augenmaaß etwas zugegeben oder abgenommen werden.

Was ich nun hier von dem Gewicht der Kugeln gesaget/ist also zuverstehen / wenn der Diameter der Mörser Mündung zu welchen die Kugel gefertiget wird/auff den Maas-Stab/darauff die Steinernen Kugeln visiret werden/ so oder so viel Pfund weiset/ welches auch in folgenden zu observiren. Nimm also diese zwey Ringe/und lege einen oben umb das Zündloch der Kugel/ den andern aber an ihren Boden/ daß sie einander gegen ein zu stehen kommen. Darnach nimm eine wolgedrehete und feste Leine/die nicht dicker als die Ringe sey/und 6. oder 8. mehr oder weniger/Ehlen lang sey / binde das eine Ende an den einen Ring/ und ziehe das Andere durch eine grosse Nadel (wie in der Figur zu sehen/) und fahre bald hinauff/bald herunder/so offt es seyn wil/durch den obern und untern Ring/und denn umbbinde die Kugel umb und umb quer durch die Rippen gantz fest / daß die zusammen geschlungene Verknüpffung der Beine mit ihrer unterschiedenen und in einander geflochtenen/doch aber ordentlichen Bindung wie Leitern/ oder wie ein Netz / oder wie die erdichteten Meridiani ; und parallel-Linien auff denen Welt-Kugeln außsehen/oder wie eine Spinnewebe/wie in der Figur/No.137. sattsam zu sehen.

Damit aber die Kugel desto bequemer könne gebunden werden/so ist bey No. 147. eine hierzu bequeme Bänck/auff welche die Kugel zwischen die 3. krummen oben von einander stehenden/unten aber zusammen lauffenden höltzern / geleget wird. So kan man leichtlich allenthalben die Leinen allenthalben wol anziehen. Zu den Schlefen aber der Leinen/wenn die noch ungeschickte oder eilende Hand/ wo es nicht vonnöthen zugezogen/hab ich unterschiedene Instrumente hieher gesetzet/ unter denen ist in der Figur/No.150. bey lit. C. ein Löser /oder spitzes Ende von einem Hirschgeweyhe/ abgesaget/bey lit. D. ist ein krumbgebogener eiserner Pfriemen/der andere aber bey lit. E. ist gerade. In gedachter Figur sind bey lit. A. und B. zwey küpffernen Nadeln zu sehen.

Wenn die Kugel nach dieser Lehre überbunden/ so ist nichts mehr übrig/ als daß die eisernen Schläge in die Kugel kommen: Welches vermittelst eines spitzigen eisernen Hammers / der bey No.149. abgemahlet/und eines Böhrers/dessen Gestalt bey Num. 146. leichte zu thun. Doch ehe solches geschicht/wil ich zuvor etwas von der proportion der Schläge melden/ und hernach auch wie solche in die Feuer Kugel einzutreiben und zu laden. Weil sie nachgehends gar nötig und offte werden gebrauchet werden.

Es werden aber wie es die Vernunfft gegeben/und weil es die Erfahrung als die Lehrmeisterin aller Dinge/also bestätiget/dreyerley Schläge/ ungleicher und unterschiedener Länge / von Eisen oder Kupffer zu den Feuer-Kugeln gemachet. Den ersten und längsten unter den andern beyden/

 stehesin

siehestu in der Figur No. 137. mit lit. A. bezeichnet. Die Mittelsten bey lit. B. und den kürtzesten bey lit. C. Die Ursach dieser Ungleichheit wird auß folgenden zu vernehmen seyn: Von ihrer Länge aber sind diese Regeln.

Theile den Diameter der Feuerkugel in 4. gleiche Theil/so wird $\frac{1}{4}$. die Länge des ersten Schlages ohne die Spitze geben. Der andere soll $\frac{8}{10}$. und der dritte $\frac{6}{10}$. des ersten Schlages lang seyn. Oder wenn du auß der Mündung der Schläge ihre Länge wilst proportioniren so mercke dieses:

Zu den 100. pfündigen Kugeln/ oder die 100. Pfund Steine im Diametro haben/ sollen die Schläge von Eisen oder Kupffer Blechen/so wie Röhren zusammen gebogen und wol gelöthet/und oben bey ihrer Mündung Ränder haben. Der Diameter ihrer Mündung soll 2. Loth Bley seyn/ und sollen 6. Diametros ihrer Mündung lang seyn. Solches ist von den längsten Schlägen zu verstehen/denn die Mittlern dürffen nur/ $5\frac{1}{2}$. die Kleinsten aber nur/ 5. Diametros ihrer Mündung lang seyn. Zu den folgenden kleinen Kugeln sollen auch die Diametri der Bley-Kugeln nach und nach kleiner genommen werden/ und die Längen sollen itzt gedachter massen proportioniret werden.

Nur diß ist zu mercken/daß die Bley-Kugeln/die zu einer 25. pfündigen Feuer Kugel kommen/ ein Loth schwer seyn sollen: Wiederumb zu den andern Kugeln/ als von 20. 15. und 10. Pfunden (denn kleiner dürffen sie nicht gemacht werden/)sollen die Bleykugeln zum wenigsten/2. Drachmas/ oder $\frac{1}{2}$. Loth schwer wägen: Aber die Abtheilung der Länge derer Schläge soll mit der vorgeschriebenen Lehre übereinkommen.

Wenn die Schläge also fertig/so nimb den Spitzhammer/ schlage ihn zwischen den Bünden der Leinen/wo es ledig geblieben/vermittelst des andern höltzernen Hammer bey Num. 148. mit Gewalt hinein/und treibe die Schläge in die Löcher/also daß die längsten mitten in die Kugel/ unter und über dem Diameter kommen; Die Kürtzeren aber unter diesen gegen den Boden/ und endlich die Kürtzesten über das Zündloch der Kugel bis auff die Längsten reichen: Doch dürffen sie nicht gar zu nahe an das Zündloch geschlagen werden/denn sie thäten ihren effect für der Zeit. Auch muß man dieses fleissig in acht nehmen/damit die Schläge nicht alle auff einerley Art zu stehen kommen/ sondern müssen hin und wieder eingeschlagen werden/ also daß ihre Zündlöcher Wechsels Weise/bald oben/ bald unten/bald auffwerts/bald niederwerts/bald zur rechten bald zur lincken Hand/ gekehret werden: Und zwar meistens deßwegen/damit nicht viele zu gleiche/sondern wenig nach und nach einer nach den andern angezündet werde.

Es pfleget aber offte zu geschehen/ daß die Feuer-Kugel weil sie gar zu derb geschlagen/nicht viel Schläge annehmen und fassen kan/da sie doch nothwendig darinne seyn müssen/ in solchen Fall macht man mit dem Spitzhammer erstlich ein Loch/und nimbt hernach mit dem Bohrer dessen Figur bey No. 146. oder mit einen andern so viel Satz herauß als vonnöthen/ daß der Schlag an dessen statt seyn könne.

Wenn du nun alle Schläge hinein gethan/so fülle sie mit so viel guten Kornpulver/daß 3. Diametri ihrer Mündungen davon voll werden/und setze die Bleykugel drauff/ was noch ledig fülle bis oben an mit Papier oder Sagespänen oder Werck feste zu.

Zuletzt mache in dem obern Ringe der Kugel ein Zündloch/und schneide die Leinwand Creutzweiß oder wie einen Stern auff; aber es ist nicht genug an einem Loch/ sondern ist besser/wann umb das Mitlere grosse/umb welches der eiserne Ring lieget/einer Handbreit davon/3. kleine Löcher in einem gleichseitigen Triangel gemacht werden. Und zwar meistens deßwegen/damit die verschlossene Materie desto eher anbrenne/und wenn die Kugel unter den Feind gefallen/ die Flamme nicht leicht außgelöschet werden könne/ wenn etliche Waghälse nasse Häute oder Leinene Säcke oder Matten mit nasser Spreu gefüllet/ und hernach Erde/ Leimen oder Asche oder Rasen auff die Kugel werffen.

Wenn nun die Feuer-Kugel auff solche Weise fertig/mustu ihr auch ein Bad oder Tauffe/ (wie es die Feuerwercker nennen) zurichten/und die Ernst-Kugel tauffen. Wie aber solches zugehe/wil ich itzo erklären.

Erstlich mustu einen eisernen oder höltzernen Ring oder Kugel-Lehre haben/dessen Peripherie so weit als die Mündung des Mörsers/ in welchen die Kugel gemacht; die Figur derselben ist bey lit. A. No. 145. zu sehen: Dabey ist auch eine Kugel-Lehre/in einem höltzernen Bredt/ oder in Eisen oder Kupffer/in welcher vieler Mörser Mündungen von unterschiedener Weite auffgezeichnet und

riet und außgebrochen sind. Beyde Instrumente/sind sehr bequäm die Grösse der Kugeln zu erfahren/daß sie geraumig in die Mörser können geladen werden/nachdem sie mit Leinen überbunden und mit folgender Materie geräuffet.

Nimm 4. Pfund schwartz Pech/2. Theil Colofonium, 1. Theil Lein- oder Terpentinöhl/ und laß es in einem Kessel oder verglaßten irrdenen Geschirr/auff glüenden Kohlen zergehen/ und rühre alles wohl unter einander. Rücke nachmaln die Materie vom Feuer und thue so viel Mehlpulver darein/daß sie etwas zähe und dicke werde/tuncke darnach die Kugel an einer Leine gebunden bis an die Zündlöcher/(welche mit höltzernen Zäpffen vermachet werden/) in die zergangene Materie / und bedecke sie allenthalben mit flächsenen oder hänffenen Werck / daß nichts lediges oder ungleiches aussen an der Kugel bleibe/und die Schlefen der Leinen nicht herfür gehen.

Hernach versuche ob die Kugel in die Kugel Lehre passe/und wie sie durchgehe/ denn wenn sie noch nicht dicke genug/so muß sie wiederumb eingetauchet/und mit mehr Werck überwickelt werden/ bis sie die rechte Grösse überkommen und gehebe durch die Lehre gehe. Die Figur/einer auf solche Art gantz verfertigten Kugel/ist/bey Num. 137. vorgestellet. Und sey hiermit genug von dieser Art der Feuerballen gesagt. Nun wollen wir die andern auch ansehen.

Andere Arth.

Zu dieser Art Kugeln muß man einen länglichten oder runden leinenen Sack haben / der auff eine der vorbeschriebenen Arthen verfertiget. Darein thue erstlich etlich Hand-Granaten/nemlich 6. oder 8. oder mehr / welche schön gantz fertig und mit ihren gantz kurtzen Brandröhren gebührend versehen. Also daß sie ihre Zündlöcher gegen den Boden der Kugel kehren / wie bey lit. C. in der Figur/No. 138. zu sehen. Darnach schütte Feuerballen Satz hinein/und fülle die Kugel damit voll wie sichs gebühret/daß sie eine runde oder länglicht runde gestalt bekomme. Laß alsdenn zwey Platten von Eisen machen/welche tieff wie Wägschüsseln/und beyde am Rand viel Löcher haben. Die eine aber welche auff das Zündloch der Kugel kömmt/soll oben ein Loch haben; beyder Gestalt wird in gemelter Figur bey lit. A. und B. vorgestellet/an die obere Platte muß auch eine eiserne angelöthete Röhre gemacht/und mit langsamen Satz/wie ich zu den Brandröhren der Granaten beschrieben/ gefüllet werden.

Wenn dis alles gebührend verrichtet/so mache die Platten an die Kugel/daß eine oben die andere unten komme/ ziehe durch die Löcher an den Platten kleine Leinen und ziehe beyde feste an einander/und überbinde die gantze Kugel. Letzlich tauche sie in die zergangene Materie (welche bey vorhergehender Art gelehret) oder taufe/und überziehe sie mit Werck. Man kan auch eiserne Schläge oben her und in die mitten der Kugel einschlagen; aber man muß sich mit Fleiß hüten/ daß sie nicht/in dem sie eingeschlagen werden/an die Granaten stossen.

Dritte Arth.

Nimm einen leinenen Stock/der rund sey/damit die Kugel hernach auch recht rund werde; wie in der Figur / No. 139. 140. und 144. Diesen fülle erstlich des vierdten Theils hoch voll Pulver darunter bleyerne Kügeln/ stücken Eisen/und Kiesel können vermenget werden. Das übrige wird mit Feuerballen Satz bis oben angefüllet/und wenn die zwey eisernen Platten unten und oben drauf gefügt/wird die Kugel mit Leinen auffs beste überbunden/auff solche Weise/wie die Figur/ No. 140. anzeiget.

Letzlich giesse Bleykugeln in grosser menge/von 2. oder 1. Loth/thue in jede/ehe sie auß der Forme gethan werden/ und erkalten/eiserne Spitzen oder Kupfferne/die einen oder 2. Finger lang. Damit besetze die gantze Kugel zwischen den Bünden der Leinen / also daß du zuvor kleine Löcher in die Kugel machest/ und in dieselben die Spitzen der bleyernen Kugeln steckest. Zuletzt fülle die Brandröhre mit langsahmen Satz und tauche die Kugel in die zerlassene Taufe/ daß die Leinen und Bley-Kugeln überzogen und bedecket werden/auch nirgends hervor stehen. Die gestalt der eisernen Brandröhre hastu in der Figur/No. 140. bey lit. A.

Vierdte Arth.

Diese schreckliche Kugel/die ich itzt beschreiben werde/pflegt umb so viel grössern und mehrern Schaden zu thun/so sie mitten unter die Feinde fällt/ je weniger man sich des verborgenen und unbe-

wußten

wusten Betrugs besorget. Denn wenn die armen Belägerten meinen/ es sey nur eine schlechte Feuerkugel/und nach ihrer Gewonheit das Feuer mit Sand/Leinen oder Asche oder dergleichen/ zu dämpffen gedencken und nahe dazu lauffen. So speyet sie alsdenn erst ihr tödlich gifft auß/ und ertödtet entweder die nechst dabey stehenden / oder machet daß sie an vielen Gliedern verstümlet und halb tod/zum Kriege nicht mehr tüchtig und ungeschickt werden. Sie betreugt auch nicht nur einmahl/sondern zu 4. mahlen die Unvorsichtigen/und die ihr Leben wagen. Sie wird aber folgender massen zugerichtet.

Nimm den Diameter des Mörsers/ in welchen du dergleichen Kugel verfertigen wilst / und theile ihn nach Cubischer Manier in 5. Theil/wie aber solches zugehe/ist in den ersten Capiteln des ersten Buchs sattsam erkläret worden. Doch wil ich wegen dieser schönen Erfindung/nachfolgende Manier hieher setzen:

Siehe in der Tabelle der Cubic-Wurtzeln / des ersten Capitels im ersten Buch / welche Zahl gleicher Theile den Cubo in der fünfften Reyhe gegen ein stehe / so wirstu 171. finden. Nun theile den Diametrum der Mörser-Mündung in 171. gleiche Theile. Weil aber in derselben Tabelle/bey dem ersten Cubo 100. Theil stehen / derohalben nimm für den ersten Theil des Diametri welcher nach Cubischer Manier getheilet /$\frac{100}{171}$. Theil; In eben der Tabelle thun 125. Theil den andern Cubum, derohalben nimm auch so viel auß gedachten Diametro für den andern Theil: Deßgleichen vor den dritten $\frac{144}{171}$. Theil; für den Vierdten $\frac{169}{171}$. Theil. Weil diese Zahlen dem dritten und vierdten Cubo zustehen/(wiewol der vierdte Theil nicht besonders soll genommen/sondern bey den fünfften und letzten Theil gelassen werden/auß Ursachen/die ich unten anführen wil/) Letzlich der fünffte Theil ist der gantze Diameter selbst/so auß 171. gleichen Theilen bestehet.

Ferner beschreibe auß den itzt gefundenen Theilen des Diametri/ auff den ersten/ andern/und dritten/als auff den gantzen/oder in etliche Theil zertheilten Diametris/ (wie ich oben in gedachten Capit. gelehret/) jeder Kugel in zwey Circkel rissen enthaltene Figuren/ nach welchen du hernach/ als nach dem Mustern/die Leinwand zu den Kugel Säcken schneiden sollst. In der Figur/No.141. hab ich die gestalt einer solchen Kugel vorgestellet/welche zwar Oval ist/ doch achte ich die rechten runden für besser. Die gröste bey lit. A. hat die 3. kleinen in sich/ welcher kleinerer Diameter oder die Dicke ist der fünffte Theil/oder der Diameter und Mündung des Mörsers zu welchen die Kugel verfertiget wird: Der gleiche Diameter der andern bey lit. B. ist der dritte Theil/der dritten Diameter bey lit. C. ist der halbe Theil / und der Diameter der vierdten bey lit. D. ist ein Theil der Mündungs Weite: Und verhalten sich alle diese Theile wie oben gedacht/gegen einander/ wie 2. proportionirte continuirte Mittel-Linien zwischen ihren vorgegebenen. Mit dem Halt aber oder der Dicke aller dieser 4. Kugeln verhält sichs also: Wenn die erste und kleineste Kugel wie die bey lit. D. 1. Pf. Feuerballen Satz in sich fasset/ so wird die andere Kugel noch einmahl so viel fassen: Das ist/die Kugel so 1. Pf. schwer/und über dis noch 1. Pf. dergleichen Feuerballen Satz mit welchen die kleineste Kugel gefüllet ist. Die dritte grössere Kugel erfordert 3. Pfund gedachtes Satzes/weil aber die andere Kugel/ in welche die erste eingeschlossen/darein kömbt / so darff sie nur 1. Pfund Satz/damit sie gantz voll werde.

Die Vierdte und letzte hält so viel als 5. Pfund außträget / weil aber in diese die dritte Kugel mit den 2. andern soll eingeschlossen werden/und dieselben alle zusammen mit 3. Pfund Feuerballen Satz gefüllet/so werden 2. Pfund diese vierdte Kugel voll zu machen genug seyn. Daß aber mehr Feuerballen Satz in diese kömmt als in die anderen/hat diese Ursache. Die drey kleinen so in dieser Vierdten und grossen stecken/müssen nach dem diese zersprungen/eine nach der andern auff der Erde oder anderswo liegend angehen/und ihren effect geschwinder thun/damit sie nicht leicht können gedämpffet werden/und wollen doch eher gar wenig langsahmen Satz bey ihren Mundlöchern haben/ damit das Feuer desto geschwinder zu den gantzen Pulver komme. Aber diese Grosse weil sie auß den Mörser geworffen nicht wenig Zeit in der Lufft fliegt/und brennet/ und auch wenn sie schon niedergefallen/noch eine Weile/ehe sie zerspringet/brennen muß: Derohalben wird zu dieser fünfften genommen/was zu der vierdten/welche grösser als die andern dreye / und auff den vierdten Theil des Mörses Diametri beschrieben worden/kommen solte.

Was anlanget die Zurichtung und gäntzliche Verfertigung dieser Kugel mit den andern darein gesetzten/das ist schon oben gelehret/doch wil ichs hier wiederholen.

Die erste

Die Erste und Kleineste soll also gefüllet werden wie in der nechsten vorgehenden Art geschrieben/nemlich/ $\frac{2}{3}$. hoch voll Pulver / und das letzte $\frac{1}{3}$. mit Feuerballen Satz: Außwendig aber soll sie fest überbunden und mit Bleykugeln versetzet werden/und an statt des Peches mit Leim und Werck überzogen/und auffs beste verwahret werden.

Die andere aber wenn die erste hinein gethan/und zwar also/ daß ihr Mundloch dieser Mundloch gleich gegen einstehe/soll erstlich mit gantzen Pulver bis über die erste Kugel voll gefüllet werden/ das übrige aber mit Satz. Diese muß auch außwendig fest mit Leinen überbunden / und zwischen den Bünden umb das Zündloch wo der langsame Satz eingefüllet/sollen Löcher gebohret und Schläge mit Bleykugeln (welche kurtz damit sie die inwendige Kugel nicht berühren hinein gethan werden: Unten aber wo das Pulver gefüllet/sollen bleyernen Kugeln mit Spitzen zwischen die Bünde gestecket und endlich die Kugel mit Leim und Werck / wie die vorigen überzogen und bekleidet werden. Die Dritte soll auff gleiche Weise gefüllet und überzogen werden. Die Letzte und Groste ist in füllen von den vorigen kleineren nichts unterschieden/ohne daß sie mehr und längere Schläge bekömt/ und unten/wo das gantze Pulver/mit Bleykugeln besetzet.

Darnach wird sie gantz in zerlassenen Pech (so ich oben hierzu zubereiten gelehret/) eingetauchet/und wenn sie zu klein/daß sie die Mündung des Mörsers nicht wol außfüllet/wird das eintauchen 2. oder 3. mahl wiederholet/das übrige wird eine gute Quantität Werck mit dergleichen Materie angemachet verrichten/und der Kugel die gebührende Dicke geben.

Mercke: In diesen 3. kleinen Kugeln so in dieser vierdten verborgen/ sollen 2. oder 3. Zündlöcher/ nahe an einander gemachet/und mit Mehlpulver gefüllet werden/damit sie desto leichter anbrennen/und hernach schwerlich außgelöschet werden mögen.

Fünffte Arth.

Es pflegen bißweilen dergleichen Kugeln auß langen Stücken auff hohe höltzerne Gebäude oder derselben Tächer in die belägerten Städte geschossen zu werden: Wenn sie mit Schindeln/oder Bretern / oder mit Stroh oder Rohr gedecket. Derer sind in gantz Pohlen / Littau / Reussen/ Schweden und Moscau eine grosse Menge. So ist auch vorzeiten über die meisten Städte in Spanien und Gallien (wie Cæsar bezeiget) Rom selbst mit eygenen Schindeln 470. Jahr bedeckt gewesen. Wie Cornel Nep. beym Plinio, im 16. lib. cap. 10. schreibet: Ingleichen gedecket Vitruvius, im andern Buch am 1. Cap. Daß des Romuli Hauß im Capitolio mit Stroh gedecket zu seiner Zeit noch unversehret gewesen / davon Virgilius lib. 8. Æneid. und Ovidius, Fast. 5. also gesungen:

Romuleaque recens horrebat regia culmo
Ovæ fuerit nostri, si quæris regia nati,
Aspice decanna, straminibusque domum.

Auff solche Häuser sag ich können die Feuerkugeln auß den Stücken füglich geschossen werden/wie wol solches besser/wenn man sie nicht siehet / und aber doch weiß/ daß dergleichen Häuser in den belägerten Ort sind/auß dem Mörser verrichtet wird.

Es mangelt auch in unseren Belägerungen an solchen Exempeln nicht/und haben diese Kugeln/ so offt sie auß den Stücken oder Mörsern auff die Häuser der Belägerten geschossen/jederzeit einen glücklichen und gewündschten effect gehabt. Es schwebt mir noch für meinen Augen Biala, eine wol verwahrte und zimlich feste Stadt in Servien, welche eben in dem Jahr/da die Moscowiter/ bey Smolensko mit ihrem Läger und gantzen Armatur, sich dem Überwinder/dem allezeit Unüberwindlichen grossen ULADISLAO IV. der Pohlen und Schweden König/ auff Genad und Ungnad ergeben müssen (wie ich oben erzehlet/) der weyland großmütige und tapffere Held/Fürst/ Christoph Radzivill, Villnischer Waywod/des Groß-Hertzogthumbs Littauen General Feldmarschall/belägerte/als er daselbst alles als ein erfahrner und exercirter Städtbelägerer versuchte/ hat Er auch zum öfftern auff dieselben geringen Häuser und Hütten der Moscowiter/so mit Stroh und Schindeln gedecket / Feuerballen werffen lassen: Welche so viel und so grossen Schaden unter den Belägerten gethan/daß sie wünschten/es möchte vielmehr Donner vom Himmel kommen und wolten lieber die Göttliche Rache und derselben Schläge dulden / als den effect der Menschlichen Erfindungen/ dadurch sie des Jovis erdichteten Donner nachahmen an sich erfahren: Denn ob sie

gleich alle Künste herfür suchten/ (so die gütige Natur einem so barbarischen Volcke verliehen/) daß sie unserer Cyclopen fürnehmen verhinderten/und die brennenden Häuser wieder löschten: So hat doch das Feuer/den grösten Theil der Stadt abgebrandt/ und haben die Barbaren erfahren/ daß die Pfeile allezeit glücklich/welche die Kunst zu bereitet/ und Tugend und Tapfferkeit handhabet und richtet/die nicht ein blind Glücke oder Grimm/oder verzweiffelte Vermessenheit an die Hand giebet/und die Unwissenheit verschiesset.

Ich kan auch nicht mit Stillschweigen übergehen/daß Justus Lipsius in seinem libr. poliorcet. erzehlet/was die Feuer-Kugeln (die er Globos candentes oder glüende Kugeln nennet/von welchen hernach wird geredet werden: Aber ich sehe auß unsern Cronicken/daß solche Kugeln wie ich hier beschreibe/zur selben Zeit gebrauchet worden/) in etlichen Moscowitischen und Liefländischen Städten/als sie von Stephano der Pohlen König belägert und eingenommen/außgerichtet: Ich wil hieher setzen und außschreiben/ daß man sehe das wenig inventa zur selben Zeit (ob mans wol nicht dafür helt) wenig sage ich/die nicht von jener bessern und klügern Zeit herkommen. Siehe wie gantz neu ware es/daß Stephanus, unlängst König in Pohlen/(einer von den Grossen und Berühmtesten/) etliche höltzerne Gebäude in Moscau und Lieffland/ durch Einwerffung glüender Kugeln angezündet und eingenommen. Als der Barbar sich beklagte/und brauste/man verletze das Krieges Recht/ und beflecke die Zier der Waffen mit neuen Betrug/ da lachten die Unsern/ und freueten sich über den Succeß.

Diese Kugeln pflegen auch zu weilen in Schiff Schlachten und Treffen/die Segel und feindlichen Schiffe anzustecken geschossen zu werden; Aber es werden an ihre Böden den Zündlöchern gegen ein eiserne Spitzen mit Wiederhacken fest gemacht/ damit sie in Holtzwerck geschossen fest stecken bleiben und dasselbe anzünden/und wenn sie nach den Segeln geschossen/ nach dem sie durch die Tücher gangen/die Kugeln aber (welches ich kaum glaube / daß es wegen der starcken Gewalt des Pulvers so die Kugel auß dem Stück treibt geschehe/ und wären die Feuer-Pfeile von welchen hernach folgen wird/von Bogen oder Armbrüsten nicht mit so grosser Gewalt geschossen/darzu viel bequemer/) nicht durch dasselbe durch kömmen / und wegen der Schwere zurück müssen fallen/ an den Wiederhacken hangen bleiben/daß sie nicht bald loß zu machen/ und die Segel verbrennen. In solchem Fall ist kein ander Mittel/ als/daß die Segel eingezogen und niedergelassen/und die Kugel also eingewickelt auff den Dämmen des Schiffes außgelöschet werde.

Die Gestalt solcher Kugeln ist bey No. 142. und der spitze Wiederhacken bey lit. A. in derselben Figur zu sehen. Ihre Zubereitung ist von den vorigen Arten im geringsten nicht unterschieden. Es kömmen auch hier gar füglich eiserne Schläge mit Bleykugeln geladen/gebrauchet werden/ damit denen so sie außlöschen wollen der Zutritt desto schwerer und furchtsamer werde.

Sechste Arth.

Nun folgt die letzte Art der Feuer-Ballen/nicht zwar in Anschung ihres Effects, sondern der gestalt nach: Welche denn der alten Granate gleich kömbt/derer ich im andern Cap. dieser andern Abtheilung des 4. Buches gedacht/und ihre Figur bey No. 115. entworffen. Diese Art/ weil sie etwas alt/wird nicht mehr gebrauchet/weil sie zu dem geschwinden Gang in der Lufft untüchtig scheinet. Denn wir erfahren ohn alle Widerrede/ daß die Feuerwercker Corpora auß den Geschütze durch Gewalt geworffen umb so viel leichter durch den Widerstand der inliegenden Lufft brechen/ je näher sie der Rände kommen: Weil aber diese einem Cylinder gleich/ derohalben ist sie zu so viel umbtrehen/als die Kugeln in dem sie durch die Lufft fliegen/ verrichten/ungeschickt zu achten. Ich wil aber von den Cylinder Kugeln mit flachen Böden hernach weiter handeln / und itzo die Verfertigung der Kugel vollenden/ nemlich auff folgende Weise:

Nimm den Semidiameter der Mündung des Mörsers/wie in der Figur bey No. 143. zu sehen/ darein der Feuerball kommen soll/und beschreibe damit auff Papier ein parallelogrammum, daß 3. mahl so lang als breit: Gleich wie in gedachter Figur das parallelogrammum, G.H.K.I. ihre breite G.H. oder I. K. ist so breit als der Semidiameter des Mörsers C. F. oder B. C. welches der Diameter des Mörsers ist/halb. Ihre Höhe aber G. I. oder I. K. ist 2. mahl so lang als die breite/ das ist/ $1\frac{1}{2}$. Diameter B. C. darnach beschreibe auß G. und H. mit der Weite G.H. 2. Circkelbogen H. D. und G. D. die sich in D. durchschneiden: Bey I. K. aber mache einen gleichseitigen Triangel I. K. E.

Nach

Nach diesen Muster schneide 6. Stücken dichte und feste Leinwand/damit die Kugel der Circumferentz des Mörsers fast gleich werde / und nehe das Mittel wie auch die obern und untern Spitzen wol zusammen / doch muß oben ein Loch bleiben dadurch hernach die Composition eingeschüttet/und die Kugel gefüllet wird. Endlich überbinde sie gar feste auff solche Weise/ wie in der Figur bey lit. A. angedeutet.

Wenn du dis alles nach Gebühr verrichtet/so wird die Kugel eine Cylindrische Gestalt bekommen/mit einem halbrunden Obertheil. Weil nun ihre Basis flach/so erfordert sie auch einen flachen Mörser Boden/dergleichen ich im andern Theil meiner Artillerie, in dem Buch von den Mörsern vorstellen werde.

Erste Zugabe.

Von den unterschiedenen Figuren der Feuer-Kugeln / welche unter solchen so wol die Gewalt von der bewegenden Krafft zu empfangen/ als auch durch die Lufft zu gehen am bequemsten?

ES sind etliche der Meinung/daß die Kugeln/welche flache Bases haben / mit weniger Pulver in gleiche oder auch grössere Distantz dem Horizont nach / als die Runden Kugeln geworffen werden können/welches ich nach ihrer Meinung also demonstriren wil/und die jenigen Argumenta brauchen/die ich von ihnen gehöret.

Weil die neuen Mörser/auß denen wir allerhand Feuerkugeln wohin wir wollen zu werffen pflegen/ 2. oder 1½./ oder wol nur 1. Diameter (den kurtzer wolte ich sie keines weges zugeben/) ihrer Mündung lang sind/so stösst das Pulver/so in ihre Kammer geladen/in dem es durch die Zündpfanne angestecket/die auff-liegende Kugel hebet/keines weges (wie etliche wollen/) mit gantzen Kräfften wider solche Last/und fasst sie bey dem Boden an/sondern nach dem ledigen Raum der Kugel/ (welches die Feuerwercker Wind oder Spielraum nennen / und ist der Raum zwischen der Kugel und des inwendigen Mörsers oder Stückes Hölung circumferentz/) weil es bald einen freyen Außgang hat/so schleufft es vielmehr da hindurch/als daß es das aufgelegte Gewicht hebet/ deñ solches thut es nur gezwungen. Und das daher/daß ob gleich die superficies einer halben Kugel gegen ihre Basin, das ist eine Circkelfläche/sich in doppelter proportion verhält/ (nach der 30. proposit. Archimedis lib. 1. de Sphær. & Cilindr.) nichts desto weniger so auß allen Puncten/so viel man derer in der Basi derselben halben Kugel nehmen könte/ perpendicular-Linien gezogen werden gegen seine außwendige superficiem, so werden da nicht mehr Puncte seyn/ am Ende der perpendicular-Linen/ als in der Basi, darauff die halbe Kugel stehet. Diese aber je mehr sie von der ersten mitlern die auß dem Centro der Basis dieser halben Kugel nach dem höchsten Gipffel gezogen umb und umb abweichen/je kürtzer sind sie: Und berührte also nur derselben eintzigen perpendicular Linie Punct aussen an der Kugel/so sie auff ein planum oder Ebene gesetzet würde/das planum und Würde wieder in denselben von dem plano berühret; der andern Linien mehr entferncte puncte, weil ihre perpendicular Linien kürtzer als die mitlere/würden davon frey außgehen. Und ist also nur ein einiger Punct aussen an der halben Kugel superficie, darinne sie das planum berühret. Von diesem Lehr Satze und Geometrischer subtilität, so nicht gäntzlich zu verachten / wird man viele unterschiedene / doch alle auff einen Zweck zielende Demonstrationes finden/bey Clavio, über die 15. und 16. Auffgabe des 3. Buchs Euclidis, und bey Mario Bettino, in des dritten Theils 3. Buch / in der Anmerckung über den 1. Lehrsatz Euclidis, im 3. Buch: und in folgenden. Ingleichen auch bey Theodosio Tripolita: im 1. Buch von der Sphæra prop. 3.

So wir aber nun die bewegende Macht des Feuers in dem angezündeten Pulver uns als ein Corpus so eine solche superficiem hat/und von Natur in die Höhe fliege/ und die Kugel berührte und bewegete/einbilden/so wird es die Kugel nur in einem Punct berühren / und auffzuheben sich bemühen; nicht aber gantz und ingesambt/sondern nur ein gewiß theil derselben/ den auch das planum ist gleichsam eine Seite/so in viele Puncte zertheilet / derer Thun und Leyden unterschieden und besonders/ und was den Mittelpunct afficiret, hat mit den eisernen nichts zu thun/und also auch im Gegentheil: (doch ist solches nach Beschaffenheit der Materie des Cörpers/dessen die flache Ebene/ zuverstehen/denn je fester und dichter sie ist/weil die Theile näher an einander / was dem einen Theil

wiederfähret/ daß muß erstlich denen Nähern nachgehends den entfernetern nothwendig mehr mitgetheilet werden/als wenn sie dünner/und nicht so nah aneinander wäre/) und wird in dem Augenblick der Ebene und der Kugel (weil jenes Corporis theile wegen der dünne (raritatem) weiter von einander sind/in viel radios umb die Kugel herumb zerstreuet/ welche weil sie nicht gerade und perpendiculariter in die andere Puncte der Kugel-Schwere / die umb und umb auff dem Corpus der Kugel umb ihr Centrum gravitatis zertheilet/ und von ihrer superficie beschlossen und bedecket sind: Sondern nur seitwarts und reflectiret operiren/ weil die superficies der Kugel schlimm und abwarts gehend: Die perpendicularen radij aber die Stärckesten sind/ weil die Natur allezeit im kürtzesten wircket: Die Schlimmen aber sind umb so viel stärcker oder schwächer/je mehr oder weniger sie seitwarts von den perpendicularen abweichen. Die Demonstration hiervon ist auß Virellionis und anderer Opticis nachzuschlagen. Kan man also schliessen/ daß die Kugel nicht mit allen Kräfften der bewegenden Macht beweget werde/ das ist/sie sey ungeschickt/daß die Gewalt des Pulvers so in dem Kriegs-Geschütz verschlossen/und hernach angezündet sie mit allen Kräfften außtreibe und für sich bewege.

Anders verhält sichs mit der flachen Basi der Kugel/ denn weil aller perpendicularen puncte, so viel derselben auß der gantzen oberen superficie des Corporis, daß eine solche Basin hat/ (es habe eine Figur wie es wolle/) in das planum der Basis zugehen können concipiret werden/ gleich weit umb den Mittel Punct/so im Centro der Basis ist/liegen / und gleichsam in unzehliche gleich-lange gerade Linien / deren keine höher oder niedriger als die andere/und die Enden von dem Mittel nicht auff oder nieder weichen/gestellet; und daher wirckt das planum der bewegenden Kraft wenn es eine solche Basin berührt/gleichsam mit gesambten Kräfften/in das Gewicht des Cörpers/ daß auff der Basi ruhet; Weil allen seinen Theilen oder Puncten wider gewisse Puncte / Theile oder radij, der bewegenden Macht (potentiæ motricis) dem Ort nach unterworffen/ und an Macht entgegen gesetzt: Und wenn sie gerad und perpendiculariter auff das planum oder entgegen gesetzte Objectum der Basis fallen / so gehen sie nach der Sonnen- oder anderer Lichtstrahlen Natur wieder in sich selbst zurücke. / weil der Angulus reflexionis dem Angulo incidentiæ gleich/wie die Optica lehret. Derohalben bemühen sie sich rücklings unter der Basi (weil an den Seiten des Corporis oder der Machinæ in welcher das Corpus ist/ entweder gar wenig oder gar kein Platz ist / daß einiger Feuer-Strahl vergeblich davon fliehen könne/denn die Basis des Corporis bedecket und hält sie alle beysammen) die angethane Gewalt mit aller Stärcke zurück zu treiben und zu rächen/verstärcken und samlen sich zusammen/und hebens auff. Darumb wird man auch die Flamme nicht ehe auß dem Geschütz können sehen/als bis die Kugel herauß/ auch nicht/ daß solche von der Flamme umbgeben/ (wie man von den runden Kugeln siehet / welche die Flamme gantz umbgiebt und einwickelt/kurtz hernach verlässet/und nach ihrer sphera, da ihre Ruhe ist/ zugehet/) sondern sie hänget unten am Boden / trägt ihre Last/ und bleibt lange Zeit in der Lufft bey ihr/nach dem das Geschütz gerichtet und von dem Horizont eleviret.

Auß diesen könte nun ein Unbedachtsamer und Eilender schliessen/daß die Macht des Pulvers/ sie sey so geringe sie wolle/in einer flachen Kugel Boden viel hurtiger und stärcker würcke / und welches auff eine gewaltigere Würckung folget / die Kugel viel geschwinder getrieben und weiter gebracht werde / weil sie gantz und mit gesambten Kräfften / so von dem Plano nicht in viele kleine Theile zertheilet und zerstreuet/würcke: Als in eine runde und erhabene da der Macht viel abgehet/ ob gleich mehr Pulver dazu genommen/daß die Kugel/die eine solche superficiem hat/bewegen und außtreiben soll.

Nach dem ich also kürtzlich erkläret / was von gemeinen Leuten/ die nicht weiter als das gemeine Volck sehen/ mit verdunckelten Gemüths-Augen angesehen eine Warheit zu seyn scheinet; wil ich mich nach meinem wenigen Vermögen bemühen zuerweisen / daß alle diese Schlußreden / welche erzwingen wollen/daß die Cylindrischen Kugeln und die flache Bases haben/ die Gewalt von der Macht des Pulvers zu empfangen/und zu schneller Bewegung mehr bequem als die runden seyn/übel gerathen/und wieder umbgeschmiedet werden müssen.

Und erstlich zwar so sind vornemlich zwey Stück die wir betrachten müssen: Das erste/was dieselbe bewegende Krafft/die auß dem Pulver kommt/sey? Was ihre Qualität und Eygenschafften? Wie und warumb sie bewege / und was vor Gestalt und Außsehen sie habe/in dem sie die Cörper durch ihr Berühren beweget und außtreibet: Und in diesem scheint dieselbe Meinung gantz gegründet zu seyn.

Das

Das andere ist/daß ich erweise daß die Kugel gleich so fähig sey/die zur Bewegung erforderte Gewalt von der bewegenden Krafft zu empfangen/als die Kugeln mit flachen basibus, ja noch wol fähiger/und daß sie unter allen Cörpern am bequemsten zur Bewegung/und daß nachfolgends alle andere corpora so man werffen kan/der impression der Bewegung fähiger seyn / und von der bewegenden Krafft nach empfangener Gewalt allenthalben geschwinder beweget werden/ je näher ihre Figur der Ründe kommt.

Das erste anbetreffend: so kan die Erzeugung und Herkommen der bewegenden Krafft aus dem Pulver/nichts anders als dem Feuer/so unter das Pulver kömt/zugeschrieben werden/ welches seine gantze substantz/die von Natur veränderlich ist/in eine viele subtielere/und eine solche/ die ihm gleich/und zu seiner Erhaltung und Vermehrung höchst vonnöthen/verändert. Denn alle Elementa/die erzeugen und vermehren so viel müglich ihre Form/wenn sie stärcker als die/so von ihnen leiden/ weil in dem Ding die Begierde der Unendlichkeit und Ewigkeit eingepflantzet. Diß ist fürnemlich an dem Feuer war/welches nicht allein zu seyn/sondern auch über zu bleiben begehret/ und deswegen (wie Scaliger spricht/) so vermehret es durch stete Herrschafft sein Reich/und entscheidet / und versamlet/und nimt zu sich daß es seinem Gebiete unterworffen mit sich zu seinem Sitz wegführet. Und wie es von dem Holtz der Erde die Asche/dem Wasser die Feuchtigkeit/der Lufft den Dunst zu theilet/ also nimmet und behält es auch was seyn ist: Fast auff gleiche Weise thut es mit dem Pulver/ dessen substantz es/weil sie fast gantz feurig auch gantz in sich verwandelt/oder vielmehr in eine feurige Lufft/welche es (nur einen gar geringen Theil Rauch und Ruß ausgenommen/so von den Kohlen und einer irrdischen Materie/ die bey den nicht wol gereinigten Salpeter und Schweffel ist/herrühret/ den man nach verbrennung des Pulvers inwendig an dem Geschütze hangen siehet/) sich fast gantz zueygnet.

Kan man also die bewegenden Gewalt/ so aus dem Pulver durch das Feuer herfür gebracht wird/eine Natur nennen/die aus natürlichen Feuer und einem feurigen Geist / der das natürliche Feuer/welches dünne/subtiel/und leicht ist/ (daher es nach den Philosophis weder leuchtet noch brennet/) zusammen treibet und drücket/zusammengesetzt/lufftig/gewaltig/starck/ungestümm/ treibend/bewegend/hebend/zerstreuend/zertheilend/drückend/condensirend/zwingend/erhitzend/ dünne machend und brennend/die keinen Verzug/Condensation oder Zusammenziehung ihrer Extremorum, oder Zurückgehung in sich selbst vertragen kan. Und wer will ihre andere Eygenschafften alle erzehlen?

So nun die Natur derselben Macht bekand/welcher keine andere gleich erfunden wird / so ist auch von nöthen die Art und Weise/und die warhafftige Ursach derselben zu erkennen/ehe ich von ihrer Form rede. Ich dächte aber ich thäte dem Scaligero groß Unrecht/ so ich / ob ich schon für mich könte/ (wie ich oben etliche mahl gethan/) nicht viel mehr durch ihn diese ungemeine Frage auffldsete: die gleichsam ein fester und unbeweglicher Grund/darauff das Gebäude der gantzen Pyrotechnie beruhet. Weil niemand/(ich kan wol so sagen/ist auch aus den Schrifften zu sehen/) nach Aristotele mit solchen Fleiß/Verstand/und so accurat der gantzen natürlichen Wissenschafft Geheimnüsse durchsuchet/als dieser gelehrte Autor. Der schreibet nun also gar nützlich und subtiel in der II. exercit. Es wird auch durch die Rarefaction oder dünne Machung ein treiben/ nicht allein ein Anziehen verursacht/wie in den messingen Röhren so voll Pulver geladen. Denn das Feuer wenn es die Materie dünne gemacht/und sich deß nechsten Orts bemächtigen will/so treibets: da sagstu unrecht/daß es von der Dicke komme/(er redet den Cardanum an) und weil ich befunden daß etliche Lands-Leute fast auff deiner Meinung bleiben/so will ichs etwas weitläufftiger erklären. Es scheinet diß deine Meinung zu seyn. Wenn das Pulver zu Feuer worden/so kans nicht von dem Raum/ welcher es als Pulver fassete / begriffen werde: deßhalben würden seine Theile condensiret. Und weil sie solche condensation nicht leiden können so breche es heraus. Da sehet ihr guten Leute nicht / daß zwey rarefactiones sind / eine die mit dem Außtreiben verbunden/denn es gienge sonst nicht heraus / wenns nicht diffundiret und außgebreitet würde. Die andere welche die Ursach solcher condensation ist/denn es würde nicht bey der eisernen Kugel condensiret/wenns nicht bey dem Loch/ nachdem es angezündet zuvor nach und nach dünne gemachet würde: diß ist deine unbedachtsame und nit gar Metaphysische oder sinnreiche Meinung/ weil du die primam causam moventem nicht weist.

Gewiß dieselbe condensation ist daselbst nicht allein secundaria sondern auch per accidens. Denn sie ist eine privatio, deß proprij des natürlichen Feuers/so die Dünne ist. Durch was für Anschlag der Natur solte die privation der Eygenschafft deß Feuers Effect würcken? das ist der Trieb/ denn er geschicht von der Form/die sich nach ihren Ort sehnet. Uber diß so ist die rarefactio ein motus, dadurch die rarefacta ihre terminos erweitern: die condensatio aber ein motus oder eine Bewegung/ dadurch die condensata ihre terminos contrahiren. Impulsio aber/oder der Trieb ist eine Erweiterung der Extremorum. Derohalben hastu diese Bewegung nicht mit Recht von der condensation deduciret.

Ich wolte hier die Feder einhalten wo nicht die Wichtigkeit der Materie/ die zu wahrer und genauer Erkäntnüß aller alten Ballistarum, Scorpionum, Catapultarum und Handbogen Kräffte und wunderbahre Effecten führet/(davon hin und wieder bey den Autoribus viel gefunden wird/ und willich auch wie ich angefangen / aus ihren Zeugnüssen anderswo dieselben zur Gnüge erklären und mit Figuren illustriren)/und der Worte und sentenzen mächtige und gleichsam von göttlichen Kräfften gespante Sehnen sie als ein Pfeil fort trieben und bewegten/daher führet sie in ihren Lauffe fort: Wie auch wiederumb nicht besser ist / daß eben derselbe motus impulsionis in den balistis von der rarefaction herkomme. Denn er kömt von der condensation: Weil der Bogen von den Balistis condensiret wird/wenn er loß gelassen wird; denn er wird kürtzer/und daher mehr contrahiret/darum zerbricht er bißweilen wenn er gespannet wird/ weil er ausgebreitet wird. Sagstu aber daß diese rarefaction die Ursach sey darumb der Bogen wieder zurücke gehet condensiret wird/ so machstu zwey objectiones wieder dich; Erstlich negire ich dir/daß es unter ein genus causarum könne gebracht werden: Es ist keine forma keine Materia, denn es ist ein accidens und privatio der condensation/so dem Bogen zustehet: Es ist kein finis oder Endursache/ denn die Endursache ist der Trieb, oder ist es causa efficiens? keines Weges. Denn kein ens verursachet seyn contrarium: keine privatio verursachet ihren Habitum: denn die raritas ist eine privatio der densität. Die andere objection: Wilstu daß die raritas die Ursach des Triebs sey/weil sie vor der contensation hergehet; so mustu auch sagen/ daß in den Mußqueten und Röhren gleiche Ursach sey. Denn die rarefactio oder Dünnmachung ist eher als deine condensation. Derohalben zerbricht der Bogen/weil er gar zu sehr ausgebreitet und dünne gemachet wird. Darumb zerbrechen die zähen Dinge nicht / weil ihre Theile nicht zerstreuet werden/sondern mehr und mehr nachgeben/ und ausgedehnet werden können: Irrdische Dinge aber nicht/darumb zerbrechen sie / und lassen sich nicht biegen. Die Metalle können etlicher massen dünne gemacht und ausgedehnet / und also auch gebogen werden. Warumb zerbrechen aber die Bogen wenn sie nach weggethanen Halter und Schnepper ohne Pfeil oder umgewunden Tuch loß gedrücket werden? Weil sie so sie etwas zu treiben haben/nicht mit so grossen Ungestümm contrahiret werden: Wenn sie aber nichts haben / augenblicklich: Und wegen dieser gewaltsamen Bewegung zerbrechen sie. Welches auch in den frischen Reiffen geschicht / denn wenn sie sanfft gebogen werden/so halten sie und geben nach / so aber mit gantzer Gewalt/ zerspringen sie alsobald. So aber jemand diese Ausflucht suchen wolte/daß die Bogen inwendig/in dem sie gespannet werden condensiret/wenn sie aber loß gedrücket ausgebreitet würden: das gebe ich selbsten zu/ aber doch ist der äussere Umbfang des Bogens grösser/nach dessen Weite diese Bewegung muß gerechnet werden. So viel nur obenhin/aber die nachdencklicher sind/können dir verneinen/ daß diese Bewegung von dem Trieb herkomme / weil die Zusammenziehung vor ihr her gehet. Denn die Sehne treibt den Pfeil/weil sie zeucht/sie ziehet aber weil sie gezogen wird. Daß die causa prima sey das Ziehen/so die prima conjuncta und immediata die Sehne verursachet: die Anziehung des Bogens die secunda: die Ursach deß Ziehens/weil der Bogen wieder in seinen situm gehet / welches ohne condensation nicht geschehen kan: die Wiederkehrung ist deß gantzen/die condensation aber der Theile. Und ist ein motus, der nur auf gewisse Weise differiret / an sich selbst aber nicht: derohalben ist der Trieb ein blosser Effect, die condensation eine blosse Ursache: das Ziehen eine Ursache des Triebes/ und ein effect der condensation. Er reisset aber auch die Sehne wenn sie ohne Pfeil loß

getrücket wird/aber nicht aus der Ursache/darumb der Bogen zerbricht: denn sie zerreist nicht durch Dünnmachung/ sondern durch Gewalt des Bogens/ welcher sie auff beyden Seiten und gegen beyde Seiten ziehet/in dem er sich bemühet/ in seinen freyen und von der Sehne ungezwungenen situm wieder zu gehen. So aber der Bogen gespannet wird und die Sehne in den Schnepper gebracht/und die Sehne zerreist/ so zerreist sie wegen Ausdehnung oder Dünnemachung. So weit Scaliger.

Ich will nun das übrige vollziehen/ und erstlich zwar/ die Form und Figur der bewegenden Macht des Pulvers untersuchen.

Es kan aus angeführten nicht verborgen seyn/ daß diese Krafft nichts als Feuer oder eine feurige Lufft sey/weil auch die Materia deß Pulvers/ehe sie zur Flamme ward/ im Vermögen fast lauter Feuer war/und nachdem das natürliche Feuer äusserlich hinzu gekommen/ und durch Kunst in die Materia gebracht/ ist sie in der That Feuer worden: kan also niemand läugnen/ daß sie nicht auch die Form des Feuers angenommen. Denn nach etlicher Philosophorum Ausspruch so kommen alle Formen von aussen her/ und werden in die Materiam eingeführet/doch daß die Materia zuvorher darzu zubereitet/und geschickt sey eine solche Form anzunehmen/als in des würckenden und die Form gebenden Dinges Gewalt ist/und keine andere;

Daß aber in dem Pulver im Vermögen Feuer sey/ ehe es durch Würckung des dazu kommenden Feuers angeflammet/erweiset dieses allerdings/ daß ob gleich der Salpeter solcher Natur ist/die von einer saltzigen Feuchtigkeit ihren Ursprung hat nichts desto weniger ist dieselbe Feuchtigkeit nicht wässerich sondern lufftig/und also warm wie die Lufft/und dem Feuer nahe verwand. Uber diß wenn er mit dem Schweffel und Kohlen incorporiret/und mit grosser Gewalt lange Zeit in denen Stampffen gestossen wird/so wird er dünne und subtiele/ leget alle grobe und unverbrennliche Materie ab/und kömt durch diese Subtielheit der feurigen Natur sehr nahe/ daß er desto geschwinder wegen der Gleichheit/gantz in Feuer verkehret wird. Daß aber der Schweffel und Kohlen diese Veränderung nicht verhindern/sondern vielmehr befördern und nicht wenig beschleunigen/ hab ich oben erwiesen.

Ferner ist das Feuer/entweder das natürliche/wie es in seiner sphæra ist/ die nahe am Himmel zu seyn geglaubet wird/ oder jedwedes durch Kunst gemachtes/das ist eben dasselbe natürliche/daß zu erst rein lauter und dünne war/durch Vermischung eines dicken Cörpers/(wie wir hier des Pulvers substantz verstehen/welche eine dicke feurige Lufft ist/die aus den Pulver-Körnern durch des Feuers Gewalt ausgetrieben/und gleichsam aus dem Gefängnüß auff freyen Fuß gestellet/)oder auff andere Weise dick gemacht/ allerdings ein Corpus ist. Welches ich zu beweisen nicht neue Schlüsse erfinden darff/weil darinnen alle Gelehrten übereinkommen/ und wir solches mit der Vernunfft begreiffen/ja mit den Augen sehen/ und mit den Händen fühlen. Die Figur aber des Cörpers hat von Natur endlich und terminiret oder umbschlossen seyn müssen/ weil die Figur nichts anders ist/ als die termini, oder die disposition der terminorum; die superficies (wie die Geometrischen Philosophi sagen) ist des corporis, die Linie/ der superficiei und der Punct der Linie terminus: Die Figur aber/die Ordnung derselben.

Darumb haben die Philosophi gewolt/ daß unter andern natürlichen Dingen auch die Elementa in gewissen cörperlichen Figuren bestünden: daher sind die vier Welt-Cörper Platonis kommen/welchen die Platonici noch das fünffte zusetzen/ aus deren Zahl Clavius im 1. Cap. über die Sphær. Sacrobusti, also von denselben redet: Plato hat dem Feuer wegen seiner spitzigen Flamme den pyramidem oder tetraedrum zugeleget/denn es brennet ein jedes Feuer wie ein pyramis. Der Lufft aber das Octoedrum, denn gleichwie die Lufft dem Feuer am nechsten kömt/also hat das Octaedrum die meiste Gleichheit mit dem tetraedro, denn es bestehet aus zweyen pyramiden. Dem Wasser giebt er das Icosaedrum, wegen seiner Beweglichkeit und Flüssigkeit. Den Cubum aber oder das Hexaedrum eygnet er der Erde zu/wegen ihrer Unbeweglichkeit. Denn unter allen regular Cörpern ist der Cubus am ungeschicktesten zur Bewegung dem Himmel/letzlich schreibt er das Dodecaedrum zu/denn gleich wie der Himmel in seinen gantzen Umb-Cräyß 12. gleiche Zeichen hat/also hat das Dodecaedrum 12. gleiche Superficies oder Seiten.

Doch ich solches nur von denen natürlichen Figuren solcher Cörper zu verstehen. Denn wer wolte glauben/daß das Feuer in dem Stück oder Mörser durch Kunst zusammen gehalten die Gestalt

stalt eines pyramidis habe? Oder wenn dieselbe bewegende Macht aus einer zusammen gezwungenen feurigen Lufft bestehet/wie kan/sie des natürlichen Lufft Gestalt haben/oder des Tetraedri? Als welche sie nur alsdenn erlanget/wenn sie wieder in ihre natürliche Freyheit kömt. Darumb wenn beydes das Feuer als auch die Lufft wieder ihre Natur zusammen gezwungen werden / so nehmen sie freylich die Figur an/welche das inwendige vacuum des Cörpers hat/ darinne sie enthalten und eingepresset sind. Zum Exempel wenn die feurige Lufft oder Flamme des natürlichen Feuers in einer hohlen Kugel/(welcher Figur unsere Granaten sind/) durch Kunst condensiret wird/so wird sie eine runde Figur haben; So aber in der Stückes Seele/welche einem hohlen Cylinder macht/ so wird sie auch einem Cylinder gleich seyn.

Was aber die Figur des Gipffels solches Cörpers der bewegenden Krafft damit sie das übergesetzte corpus berühret und beweget/anlanget: So ist fürwar schwer was gewisses davon zu sagen/ und kan man solches nur mit Muthmassungen oder Gleichnüssen an statt der Schlüsse darthun. Doch ist der Warheit ehnlich/daß es so viel müglich die natürliche/oder die derselben am nechsten/zu haben sich bemühe/weil es nicht so sehr von der obliegenden Schwere oder der Kugel / als von dem corpore, so überall seine latera und basin zusammen zwängt/gedrücket und verhindert wird / daß es nicht seine natürliche Figur annehmen kan: Also wirds vielleicht in einen zugespitzten conum oder pyramidem formieret/weil ihm diese Figuren von Natur zukommen / und in der Spitze die gantze Krafft seiner Macht lieget/welche von dem Gewicht getrucket in sich selbst zurück zu gehen gezwungen wird/und kömt hernach desto gewaltiger von dem innern bemühen angetrieben/ (weil es im Vermögen mehr und mehr dünne wird) zurück / und stösset das Gewicht mit grössern ungestümme von sich. Oder schliest sich auch wol in eine halbe Kugel/weil diese Figur der natürlichen die das Feuer und die Lufft in ihren Sphæren haben/ am nechsten; und weil die Kugel unter allen Cörpern/ das Stärckste/daher denn auch die Träger/ wenn sie etwas tragen wollen fast eine runde Stellung nehmen und befleissigen sich mit Krümmen und in einen Buckel oder vielmehr eine Kugel ausbiegen/daß alle Glieder gleich als in einem fest an und auff einander kommen; wie auch die Fabel von dem Atlaß lehret.

Aber man muß zu der rechten und vernunfftmässigen und von vielen Naturkündigern angenommenen und approbirten Erklärung der äusserlichen Figur/die den Giepffel des Cörpers der bewegenden Macht terminiret einen Unterscheid der Situation und lege der Kugeln in den Mörsern machen/daher sie bekand werden wird/nemlich also: Es haben unsere Mörser/die allerhand Feuer-Kugeln werffen/(wie zum öfftern gedacht/) Kammern/darein das Pulver/ so viel die Kugel zu ihrer Außwerffung nötig hat/geschüttet wird. Nun wollen wir erstlich setzen/daß von dem angezündetem und allenthalben herumbfahrenden Feuer/zugleich in einem Augenblick alle Körner in Flammen resolvieret/und daß die Kugel keines Weges könne gehoben werden/ehe alles Pulver zur bewegenden Krafft worden sey. Zum andern/sey die Kugel recht rund/ also daß ihr Boden unmittelbar ohne ein ander darzwischen liegend Corpus von der potentia movente berühret werde. So ist gewiß/daß die bewegende Krafft nicht ihre untere halbe Rundung/welche von der Hohlung deß Mörsers umbgeben wird/anfassen werde / sondern nur den Theil der für der Mündung der Kammer lieget/ derer Diameter der dritte oder ein gewisser Theil des Diametri der Kugel oder des Mörsers/ darinnen die Kugel ist. Ferner so bekönt die Kugel die gantze Gewalt/so zu ihrem Trieb nötig ist/nur von demselben Stoß/welchen die bewegende Krafft annoch in der Kammer thut/weil daselbst/ am allermeisten ihre zusammen gezwängte Theile mit grosser Furie einen weiteren Raum suchen: Und wenn sie nach auffgehobener Kugel einen grössern Ort in dem ledigen Mörser überkommen / ist sie desto schwächer/weil sie dünner und mehr ausgebreitet/und ist zu der Kugel ihr einen schnellern Lauff zu imprimiren nicht mehr nötig.

Ist also zu der erforderten Bewegung nur der einige Stoß genug / als welcher beydes stärcker/in dem er aus einen engern Raum oder Ort ausbricht/und auch/so das Corpus der bewegenden Krafft entweder in eine halbe Kugel/oder in einen pyramidem zuläufft/oder endlich(welches mir am meisten wahr zu seyn scheinet) sich also umb die Rundung der Kugel füget/ daß sie dieselbe überall ergreiffend und umgeben/ gleichsam eine höhle oben an ihren corpus machet/(denn sie behält die proportion eines dichten Cörpers/wegen der Zusammenzwängung/) allerdings aus aller Macht das Corpus der Kugel stösset und hebet. Und würcket allhier nicht mit weniger Stärcke gegen den runden Boden der Kugel/als wenn er flach wäre: Und zwar über allbereit angeführte Ursachen nicht weniger

niger deßwegen/weil sie auch durch den Diametrum der Kugel Schwere / der durch ihr centrum gravitatis gehet / umb welches umb und umb die Theile gleicher Puncte bestehen und gravidiren/nachdem sie ihre Kräffte in der Enge zusammen gefasset/ der runden oder andern Kugel mit einer ebenen basi einen geschwinden Stoß/der zu ihrer Bewegung vonnöthen/imprimiret. Weil auch die runde Kugel der Einheit näher kömt/und gleichsam ein Punct ist/(wenn sie nemlich dicht und aus fester Materie gemachet/) und verstanden wird/ weil sie in einer continuirten superficie enthalten; Und nicht leicht wegen der Figur und der dichten Materie zertrennlich/so hat sie genug zu ihrer Bewegung/ wenn sie nur in einem Punct von der bewegenden Krafft berühret wird/ denn was einen Punct von ihr afficiret daß wird alsobald den andern folgends mitgetheilet werden. Und achte ich nicht davor/daß diese impression grössere Gewalt haben solte/so die bewegende Krafft von eben der Quantität Pulver der gantze ebene Basin der Kugel berührte/sondern wolte sagen/daß sie noch weit schwächer/denn das zerstreuete Pulver (wie oben etliche mahl erwehnet/) zerstreuet gleichsamb die Kräffte der bewegenden Macht/und ist die flache Ebene der bewegenden Macht/ (so sie sich nach einer flachen Basi fügend auch flach und eben ist/) nichts bequemer und geschickter/ den Gewalt einem corpori, so eine flache Basin hat/zu imprimiren/als von einer andern Figur.

Wiederumb so einer gantz runden oder fast runden Kugel/ und einer andern mit einer flachen Basi, so gleiches Gewichts und von gleicher Materie/ eine opus, als zum Exempel ein höltzerner Spiegel (wie gebräuchlich/untergesetzet wäre/der also in die Pulver Kammer eingetrieben/ daß die bewegende Krafft/beyde Kugeln nicht unmittelbar/sondern vermittelst desselben corporis berühre; So ist offenbar/daß die bewegende Krafft / sie mag nun in der Kammer eine Figur annehmen wie sie immer will/mit aller Macht den Spiegel anfassen und austreiben werde/und daß beyde Kugeln von gleicher Macht getrieben/dennoch ungleich wegen ungleicher Figur/werden bewegt werden/wie unten besser zu vernehmen seyn wird.

Denn was thut das zu einer stärckern impression, so der höltzerne Spiegel/ die flache Basin mehr als in einem Punct, wie die runde Kugel/berührt/dieweil (wie oben gemeldet/) ein Punct der Kugel gleichsam das gantze corpus ist/und das gantze corpus, gleichsam nur ein Punct: denn es ist an ihr nichts Abgetheiltes oder Abstehendes/keine Ungleichheit/da etwas zu wenig oder übrig wäre/ und solches wegen der Fürtrefflichkeit und Vollkommenheit der runden Figur. Daß aber die bewegende Krafft nachdem sie aus der Pulver Kammer/ wenig/ so wol bey der runden als auch flachbödigen Kugel/die geschwinde Bewegung beförderе/hab ich schon oben erwiesen. Doch gestehe ich gar gerne/daß die bewegende Krafft je mehr sie eingezwungen wird/uñ je weniger Luft ihr gelassen wird/desto ärger wüte/und gleichsam ihre Kräffte verstärcke/biß sie frey wird. Und deßwegen wird auch über den Vorschlag/der die Pulver Kammer verschleust/ noch höltzerne Spiegel/ welche so groß als der inwendige Mörser/den Granaten unter gelegt/wie sonsten gedacht. Diese vertreten die Stelle der flachen basium, und lassen nicht das wenigste von der bewegenden Krafft vergeblich und ohne Effect aus dem Mörser/ehe die Kugel den Mörser verlässet/aber bald hernach verlassen sie entweder gantz oder zerstücket und von der bewegenden Macht zertheilet der Kugel Gesellschafft/und hindern ihren Lauff nicht im geringsten.

Das aber die Bewegung der Kugeln so aus den Mörsern und Stücken geschossen werden/sie mögen endlich gestaltet seyn wie sie wollen / nur eine einige und augenblickliche von der bewegenden Krafft herrührende impression bekommen/siehet man aus allen/so aus der Hand/ Bogen/ oder Balistis geworffen und getrieben wird/daß dieselbe Gewalt/welche den Trieb gegeben/ und gewisse gradus zur Geschwindigkeit ertheilet sie nicht mit durch die Lufft begleitet: denn es ist zu der Bewegung die in den geworffenen von dem Werffenden verbliebene Gewalt genug und werden nicht wenig/und zwar berühmte und hochgelehrte Leute gefunden/die vermeinen/ daß die einem beweglichen Cörper einmahl imprimirte Bewegung niemahls auffhören würde / wenn sie nicht von einer gewissen Ursache geschwächet würde: Welches sie meinen in einem unhinderlichen Mittel leicht geschehen könne/da nichts vor kömt/daß dieselbe verhindere oder schwäche/oder gar auffhebe/ davon gibt Mersennus diese Ursach in Phænom. Balist. prop. 38. **Was die Ursach anbelanget die ist diese/ weil nichts von dem/was einmahl erzeuget/verdirbt/wo nicht eine Ursach ist die es zerstöret/weil kein Ding sich selbst zerstöret gleichwie sichs auch nicht selbst erzeuget. Und sind viel grosse Leute die da glauben/daß dieses so warhafftig sey/ daß es auch unter die** notiones communes **könne gezehlet werden. Denn wie kan ein** corpus **seiner Bewegung**

beraubet werden/wenn nichts da ist das es beraubet? denn es wird supponiret/daß Gott bey der einmahl imprimirten Bewegung nicht weniger als bey andern Dingen concurrire, und weil die Bewegung ein modus realis oder würckliche Eygenschafft ist / wie will sie vergehen/wenn sie nicht verhindert wird.

Wie aber alle geworffene Dinge in einem verhinderenden Mittel/(als die Lufft ist/ dadurch unsere Kugeln gehen/) beweget werden/ ist nicht dieses Orts auszuführen. Doch erinnere ich/ daß dieselben sehr von der Warheit abirren/ und durch falsche unaufflößliche Schlüsse sich verwirren/welche meinen/daß die aus den Pulver kommende bewegende Krafft/ die in der Lufft fliegende Kugel eine Zeitlang verfolge und an derselben hangend sie entweder treibe/und gleichsam immer neue Geschwindigkeit verursachet/oder doch etlicher massen helffe / daß sie nicht wegen ihrer natürlichen Schwere so geschwinde niederfalle. Deñ wem ist des Feuers Natur wol nit bekand? Wer hat jemahls ein so subtiel flüchtig und leicht uñ zu begreiffen sehr schweres Element an eine Kugel gebundē/und also fest geheffiet/daß es daran hangen bleiben müsse? Was hat die eiserne Kugel für eine magnetische Kraft in sich/daß sie das Feuer auch nach und zu sich ziehet und locket? Und gesetzt es bliebe bey der Kugel/ was ists nunmehr? Wie wird es der Kugel neue Geschwindigkeit imprimiren können/oder auff was Weise wird es ihre Bewegung vermehren/oder helffen / daß der einmahl imprimirte motus die Kugel nicht verlasse? Weil es nach der Freyheit eines so zarten und dünnen Wesens ist / daß es alle Macht die es in seiner Rarefaction und Ausbreitung hatte/verlohren/und die allein in seiner Dicke und Zusammenzwengung und Nähe bestund. Es bleiben auch dieselben stecken / welche fest auff dieser Meinung bleiben/daß in den Stücken/so lange Läuffe haben / (welches in gleichen von den Pirschbüchsen zu verstehen/)die Bewegung der Kugel um so viel vermehret werde/ je länger dieselben Stücken wären/das ist/je länger die bewegende Krafft des Pulvers bey der Kugel in der Stück-Seele bliebe/und dieselbe vorwarts treibend verfolgte. Sie wissen aber die Regeln unserer Kunst nit / welche lehren/daß die Stücken nicht deshalben länger gemacht werden müssen/ damit die länger in dem Stück bleibende bewegende Krafft/zu mehrer Geschwindigkeit der Kugel viel helffe: sondern dieselben Stücklängen werden also proportioniret / damit alles Pulver so viel die Kugel vonnöthen hat in der Stück-Seele gantz zur Flamme resolvieret werde/und in dem Moment wenn die Kugel itzt zum Mundloche des Stückes heraus gehet/mit gesamten und vereinigten Kräfften die Kugel treibe/ und zur Bewegung bequeme.

Ferner ist zu wissen/daß je länger die Stücken/je mehr Pulver auch erfordert werde/und je kürtzer je weniger. Denn gleich es nichts hilfft wenn man mehr Pulver nimmet als sonst/ja es hindert und confundiret die Bewegung der Kugel vielmehr/weil es in dem Augenblick/ wenn die Kugel aus dem Mundloch des Stückes ist/ nicht alles kan in Flammen resolvieret werden / sondern wird zum Theil unverbrand auff die Erde geschüttet/wie solches die Erfahrung lehret. (Wiewol unsere Feuerwercker hiervon eine Ursach geben/welche zu ihrer Zeit und Ort versparet wird.) Ingleichen wird ein weniges und zu der Stückes Länge unproportionirtes Theil Pulver geschwinder verbrand/ehe die Kugel aus dem Stücke kömt. Und wird die Kugel gleichfalls von der Gesellschafft der bewegenden Kraft/durch das Spatium des längern Lauffes/keine neuen Kräffte zu geschwinderer Bewegung bekommen/denn je mehr die bewegende Macht nach der Verbrennung in dem Stück verlängert wird/und weitern Raum bekömt/desto dünner wird sie/und wird ihre Krafft vermindert; also daß wenn jemand ein Stücke machte/daß 100. Schuch lang wäre/oder noch länger/ und seine eiserne Kugel im Diametro/2. Zoll/oder 1. Pf. hätte/und das Stücke / (wie bräuchlich/) mit einem Pfund Pulver ladete: So glaube ich in solchen Fall gewiß/daß dieselbe bewegende Macht von dem Pfund Pulver / welche die Kugel in dem Spatio des Stückes von 100. Schuhen begleitete / also schwach würde werden/daß sie schwerlich die Kugel in die Lufft treiben könte. Aber ich werde von der proportionirten Länge der Stücken gegen das Gewicht und Grösse der Kugeln/ und von der Quantität des Pulvers so dazu vonnöthen/im andern Theil meiner Artillerie / im 1. Buch von den Stücken zu reden Platz bekommen.

Vor itzo mag dieses genug seyn daß ich erwiesen/wie die Feuer-Kugeln so flache Bases haben/ eben so geschickt die impretion zur Bewegung zu empfangen/als die runden oder denen runden verwandte Kugeln: Oder auch wol besser und geschickter seyn. Daß aber die runden und auff Oval Form gemachten Kugeln weit bequemer und geschickter ihre Bewegung allenthalben zu vollführen/

wird

wird die einige demonstration des Mersenni lib.2. Mechan. part.3. prop.6.7. und 8. genug seyn: die runden Figuren sind beweglicher als die andern weil sie ein planum, sie mögen herumb gedrehet werden wie sie wollen/nur in einen Punct berührē/und werden also weniger bestossen und auffgehalten/weil sie viel kleinere angulos contingentiæ machen / als alle acuti von gleichen Linien seyn mögen/daher sind sie geneigter zur Bewegung/denn sie sind nicht weit vom plano wegen des engen Winckels/und hafften nur mit einer perpendicular-Linie auff dem plano; daher wird jedes Ding umb so viel schwerlicher beweget/mit wie mehr Puncten es das planum berühret/als da sind die Cylindrischen Kugeln mit flachen Basibus,(denn so viel perpendicular Linien gehen durch das bewegliche Ding und einigen es mit dem plano,und stützen es/daß es nicht umfalle;daher wird unter allen Figuren die oben ein planum haben der Cubus die standhaffteste genennet/ wiewol er leichter fort zu wältzen ist/als das Tetraedrum oder Pentaedrum weil er/indem er von vielen Ebenen beschlossen wird/der Kugel näher kommet/denn je mehr Seiten und Winckel die regular Figuren haben/ je näher sie dem Circkel oder Kugel/ und leichter zu bewegen sind;je breiter aber die Seite des beweglichen Dinges/so das planum berühret/ seyn wird/je schwerlicher wird es beweget werden. Ja wenn das planum des beweglichen Dinges/und das planum so es berühret/vollkommen eben wären / so würde das obere bewegliche/wenn es von dem untern plano ergriffen/ kaum davon gebracht werden können:daher sagen viel/daß eine recht ebene Wand nicht könte von einem küpffernen Cubo berühret werden/wenn er also aus einer Büchse geschossen würde / daß eine Seite des Cubi recht gegen die Wand käme/ob gleich die Büchse der Wand nahe/ und mit noch so grosser Gewalt loßgeschossen würde / weil die darzwischen liegende Lufft nicht wiche. In der 7. prop. des angeführten Orts saget Er. Es sind andere Ursachen/ warumb die runde Figur beweglicher ist: Erstlich weil sie in allen Lagen allenthalben sich halb gegen das planum neiget/derohalben kan ein rund corpus mit geringer Gewalt seitwerts beweget werden wo sie nur die Lufft nit fort treiben oder zurück ziehen zertheilen kan/weil bloß die umbstehende Lufft die Bewegung verhindert. Darumb ist ein Circkel stets zur Bewegung geneiget/je grösser aber der Circkel ist je grösser wird auch seine Neigung zur Bewegung seyn/weil das Ende deß grössern Diametri/von seinem natürlichen Ort weiter abgelegen/nach welchen es sich desto mehr bemühet. Es ist aber diese Neigung (nutus oder ἐφεσις) eine von Gott jedem Ding gegebene Krafft/ dadurch es in seinem natürlichen Ort ruhet und dem/so es davon treiben will/wiederstehet;welcher Widerstand oder resistentz ἀντιφορα genennet wird.

Dieweil aber jeder Circkel unzehliche concentricos in sich hat/so hat jede peripheri unzehlige Neigungen/und also eine stete Neigung zur Bewegung. Wiederumb prop.8. Von derselben stetswärenden Neigung könts/daß wenn wir eine Kugel fort weltzen/ wir sie also als eine/sich von eygner Neigung bewegende bewegen/ (eben also ists auch von der Macht des Pulvers und der Kugel imprimirten Kraft zu verstehen/) denn nach der Bewegung/gehet sie in Circkel nach dem Centro der Erden/und wenn man eine perpendicular-Linie von dem Punct der Berührung zu dem Diameter zeucht/ so weiset sie/ daß sie ingleichen Gewichte: Nun kan aber eine geringe Gewalt / zwey gleich schwere Gewichte aus dem Stand deß Æquilibrij bringen.

Hieraus erhället/daß eine runde Kugel oder ein andere/so der runden näher kömmt/ im Lauffen leichter durch das corpus der Lufft/oder durch ein ander Mittel/da sie durch muß / dringe/ als ein Cylinder so flache bases hat. Es wird aber der Widerpart einwerffen/es könne nicht seyn/daß immer eine basis der Lufft entgegen stehe/ und wie ein Pfeil durch dieselbe gehe; Sondern es werde vieleicht entweder ihre Rundung die Lufft zertheilen / oder umbgedrehet werden/ und bald die flache basis, bald die krumme Seite gegen die Lufft gekehret werden. Hierauff antworte ich/ I. daß das Feuer/ so aus dem Stücke gehet/diß leicht erhalten wird / daß die eine basis, welche dem Stücke oder dem Zündloch der Kugel/aus welchen das Feuer brennet / entgegen stehet vorwarts gehe/und die andere hinten nach folge/und das Feuer als einen Schwantz hinter sich ziehe. Zum 2. wird die runde Seite des Cylinders gleichfalls die Lufft in mehren Puncten berühren als die Kugel / ob er gleich nur so schwer als die Kugel / oder seine Höhe und Breite dem Diameter

der Kugel gleich; Uber diß ist solche Stellung des Cylinders dem empfangenen Trieb zu wieder 3. Wenn der Cylinder also gedrehet würde / daß seine Bases wechselsweise mit der runden Seite die Umstehende/und die Bewegung aufhaltende Luft durchstriechen/wer siehet nicht/daß kein Unterscheid zwischen der Bewegung wäre/wenn eine Basis stets fürwerts gerichtet durch die Lufft gienge/ denn er würde allerdings in diesem Stand so wol als in jenem gleichen Wiederstand befinden. Aber es sey wie ihm wolle / es mag der Cylinder gedrehet werden wie denen runden Kugeln wegen der Natur ihrer Figur geschicht/oder nicht / so kan man doch seine Bewegung der Bewegung der Kugel keines Wegs vergleichen/geschweige denn gleichen.

Viel Wunder der Kugel-Figur übergehe ich mit Wissen und Willen. Doch kan ich ohne Sünde nicht vorbey lassen/was Scaliger, durch sein göttlich Ingenium und scharffsinniges Nachdencken an der Kugel observieret/und in acht genommen/setze also zu dem/so allbereit gesagt/nachfolgendes aus der 30. Exercit.

No. 1. Die Kugel mag beweget werden wohin sie will/so zeigt sie in den Sinnen einerley Gestalt: Andere Figuren aber nicht.

2. Wenn sie auff einen Punct umgedrehet wird/behält sie immer einerley Ort/welches auch dem pyramidi wiederfähret/aber wegen des Circkels. Dieselbe Kugel so sie ihren Ort verwechselt/so beschreibt sie in der Lufft eine andere Figur als die ihre ist/ nemlich eine seulische. Machet aber in der That zugleich eine Linie die sich doch nicht in sich/ als nur im Vermögen hat/auff der Ebene/darauff sie läuffet: und ist zugleich das einige Corpus, so einen Punct zur Basi hat/welches höchst zu verwunderen/wie es zugehe/ daß auff dem was nicht ist/ein Corpus ruhen könne.

3. Sie wird auf einmahl durch zwey widerwertige Bewegungen beweget/nauffwarts uñ niederwarts/in Ansehung der circumferentz: (Ich rede itzt nicht von dē Hiñel/ sondern von einer küpffernen Kugel oder Rad.) die einander auch zuwider sind. Denn die Niedergehende ist natürlich/die Auffsteigende unnatürlich. Darum macht sie mit einer Bewegung zwey widerwertige Bewegungen in denen Cörpern die sie berühret.

4. Ob sie wol ein aneinander hangend Corpus ist/werden doch etlicher ihrer Theile geschwinder beweget/ denn geschwinder wird auf zweyerley Art verstanden / entweder wenn in kürtzerer Zeit eben so viel Raum eingenommen wird/oder in eben der Zeit mehr Raum. Die Theile nun die an den Umbfang sind/die durchgehen mehr Raum als die so umb die Achse sind.

Es mögen diese Zugabe der Circkel und die Kugel enden die kein Ende haben/und nicht allein die Zugabe/sondern auch das 1649. Jahr Christi/in welches letzten Stunden diese Zeilen gedrucket werden. Der morgende Tag wird eine neue Zugabe und ein neu Jahr / ein heiliges und Jubel-Jahr und ein der gantzen Christenheit erwünschtes Jahr bringen. Es hat heute die circkelnde und umbcirckelte Macht die weder Anfang noch Ende hat/einen wunderbaren Circkel vollendet / in welchen alles Leben seinen Lauff läufft/und den fürgeschriebenen Cräyß nicht übergehet. Morgen wird sie einen andern anfangen / daß der gantzen Welt glücklich und heilsam müsse seyn! Und nachdem sie eine Circkelspitze ihrer Liebe/so sie gegen uns trägt/in unsere Hertzen und Gemüther gesetzet / so wird sie mit der andern einen Circkel führen/und in uns neue gradus der Geschwindigkeit erwecken/ damit wir zu den unendlichen Freuden der ewigen Seligkeit gelangen mögen: daß wir von der ersten bewegenden Macht/die uns in alle Abwechselung des weltlichen Glückes treibet/Ziele fortgehend über die rauhen Klippen der närrischen Vermessenheit/oder der faulen Kleinmütigkeit lauffen/ sondern durch die gleichen Ebenen der Tapfferkeit und Standhafftigkeit in einer steten Circkel-Bewegung zu dem ersten Ziele wieder kommen.

Andere Zugabe.

Von allerhand Feuerwercks-Schlägen / so zu den Ernst- und Krieges-Sachen gebrauchet werden.

Uber dieselbige Art Schläge/ die ich allbereit vorher im 5. Cap. von den Feuer-Kugeln beschrieben / sind noch viele andere bey den Feuerwerckern im Gebrauch. Weil ich nur aber fürgenommen / nur die vornehmsten und künstlichsten oder doch die itzt gebräuchlichsten inventiones

der

der Pyrotechnie in diesem Wercklein zu erklären/so lasse ich die andern bleiben/und stelle unsern Pyrotechnico für Augen die Figuren der Schläge No. 151. bey lit. A. B. C. D. E. F. G. H. I. K. L, darunter ist zwar die erste bey lit. A. von der bey No. 137. abgerissenen nicht unterschieden/und pfleget über die Feuer-Kugeln auch zu den Sturm-Cräntzen/ Sturm-Sacken/ Reifen/ Pfeilen/ und Spiessen gebraucht zu werden; Jngleichen dienen die andern 2. Figuren/ nemlich bey lit. B. und C. zu eben dem Gebrauch / ob sie wol von der ersten Art ein wenig differiren. Die proportion wie groß die Schläge seyn sollen muß von den grössen der Corporum, zu welchen sie gemachet genommen werden. Wiewol/wenn der Diameter ihrer Mündung einer zwey oder 4. löthigen Bley-Kugel weit/ und 5. Diametros in der Länge ohne die Spitze haben/ so haben sie eine rechte und geschickte proportion, was aber wegen ihrer Ladung oben gemeldet worden/ muß auch hier wiederholet werden.

Die übrigen Arthen Schläge sind viel grösser/und werden zu den holen höltzernen Kugeln/von derer Zubereitung ich in nachfolgenden Capiteln handeln wil/genommen; Die erste bey gedachter Num. mit lit. D. bezeichnet/ist gleich oder vielmehr einerley mit der vorigen Art der Lustschläge/ so bey lit. A. in der 107. Figur stehen. Dergleichen Schlag ist leicht zu machen / und ist auß der Figur klar genug. Er wird aber zu $\frac{2}{3}$. seiner Höhe mit gantzen Pulver gefüllt / hernach werden vollends Bley-Kugeln darauff geladen / und mit zusammen gewickelten Papier oder Werck verschlossen.

Der andere Schlag bey lit. E. ist 3. fach/oder hat 2. kleinere in sich. An sich selbst ist Er itzt beschriebenen Schlage D. gleich/und hat an der Seite/damit er desto gewisser möge angestecket werden 4. Zündlöcher/die einander Diametraliter entgegen gestellet / und das Fünffte am Boden. Die andern zwey/nemlich F. und G. sind denen Schlägen verwand und ähnlich / die ich oben in der 106. Figur entworffen.

Diese dreye nun werden also angerichtet/daß der Erste den Andern/der Andere den Dritten in sich fasse/der gröste E, wird bis zur Helffte/oder so weiter länger als der andere / mit Kornpulver gefüllet: Auff das Pulver wird der Mitlere gethan/so den kleinen Schlag der mit Pulver und etlichen kleinen Bley-Kugeln versetzet/in sich hat; und ist auch mit Kornpulver wie der grosse/ so weit er nemlich länger als der Kleinste/ angefüllet. Uber dis hat so wol der Mitlere als der Kleine ihre Kammern so mit langsahmer Composition gefüllet / davon ich etliche Arthen schon oben beschrieben habe.

Der dritte Schlag bey H. ist eine küpfferne oder eiserne Röhre ohne Boden. Wenn er soll gefüllet werden wird zuvor seine gantze Länge in 3. Theil getheilet / also daß in die zwey eussersten Bley-Kugeln/in das Mitlere aber gantz Pulver komme. Die Kugeln werden auf beyden Seiten mit papiernen Scheuben von dem Pulver unterschieden/ und werden auch beyde Mundlöcher mit mit solchen verstopffet. Die zwey oder 4. Zündlöcher dadurch das Pulver Feuer bekömbt/sollen recht in der Mitte des Schlags seyn.

Der vierdte Schlag bey lit. J. darff zu seiner Erkäntnüß keiner Erklärung/denn er ist mit den Schlägen F. und G. gantz einerley: Und ist nur in diesen von ihnen unterschieden / daß er allein/ keine andern in sich verschliessend/noch in die andern verschlossen/in die Kugel gethan wird.

Letzlich die Schläge K. und L. deren einer wie ein Creutz/der Andere wie ein Sonnenweiser oder Winckelmaß außsiehet/ werden wie die einfachen Schläge geladen/ und werden entweder einzelne: oder (wenn sie weit genug/) mehr Bleykugeln hinein gethan / daß übrige stelle ich des Künstlers Nachdencken anheim.

Dritte Zugabe.
Von unterschiedlichen Arthen der Feuer-Kugel Bünde/ und deroselben Nahmen.

ES ist in Warheit nichts schwerer/als das mit Worten andeuten wollen/was allein eine gelehrte und exercirte Hand zu machen weiß / und können die zusehenden Augen kaum treulich ins Gemüthe bringen/was sie frembde Hände machen sehen. So ist auch an der Handarbeit die perfection in einer Kunst zu erlangen so viel gelegen/daß/wenn man das jenige/was man im Gemüthe begreiffet/ nicht kan zu Werck richten/man nur eine Seele ohne Leib besitzet. Doch hilfft das Ge-

mählde etwas/andere in einer Sache zu informiren. Derohalben habe ich das/was mit den Händen gemachet/und durch den Augen-Schein in dem es gemacht wird soll verstanden werden/ abgemahlet: Nemlich die Feuerwercker Schlingen / und die wunderbahren Verknüpffungen ihrer Bünde/mit welchen die Feuerkugeln umb mehrer Festigkeit/ daß sie des Feuers Macht widerstehen können/und etliche auch daß sie nur zu bestimbter Zeit mit grosser Gewalt reissen und zerspringen/umbbunden und umbgeben werden.

Es haben die Feuerwercker den Bünden nach ihrer unterschiedenen Gestalt / auch unterschiedene Nahmen erfuaden und gegeben. Den ersten und schlechtesten/ wie in der Figur Num. 136. und 138. zusehen/ nennen sie den Ribbund: Der andere den ich bey Num. 137. heißt bey ihnen der Fallenbund: Diesem ist auch fast derselbe gleich/der umb die Kugel bey No. 142. ist. Letzlich die zwey stärckesten und künstlichsten Bünde in der Figur No. 140. und 144. sind Rosen und Schnecken-Bund genennet worden / wegen der Ehnligkeit die sie mit einer Rose oder Schnecke haben Das übrige/so hierzu gehöret / muß man von erfahrnen Feuerwerckern lernen: Und wil ich meinen angefangenen Lauff vollführen.

CAPUT VI.

Von der höltzernen Kugel mit Handgranaten versetzt/ oder von der Trenchee Kugel.

DIE Hand-Granaten werden wie ich schon oben gedacht/im Krieg gar offt und viel gebraucht/ nur wird bey dem Feuerwercker im Nachsinnen gebraucht/ daß er sie wisse zu rechter Zeit und Ort anzuwenden. Unter andern Manieren wie man viel Hand-Granaten zugleich unter den Feind werffen könne/ist auch diese:

Es wird eine höltzerne Kugel außgedrehet/derer gantze Höhe gegen die Dicke (welche auß dem Diametro der Mörser Mündung zu nehmen) proportionem super tripartientem quartas, habe/das ist wie 7. gegen 4. wiewol auch die proportio sesquialtera (wie 3. gegen 2.) nicht unnützlich oder unbequem. Der Boden soll wegen der Gewalt des Pulvers einen Semidiameter dicke seyn und aussen wie eine halbe Kugel formiret/ inwendig aber gantz rund / die Seiten sollen $\frac{1}{5}$. der gantzen Breite dicke seyn. Der Deckel soll auch inwendig und außwendig wie eine halbe Kugel formiret seyn/und auff Büchsen Art auff die Kugel schliessen.

Der Brand so von Holtz/Eisen/oder Kupffer/soll halb so lang seyn als die inwendige Kugel-Höle ist/und eben so dick/ als die Seiten der Kugel/ das ist $\frac{1}{5}$. der Breite. Er wird aber mit einer Composition, wie ich zu den Brandröhren der Granaten gelehret/gefüllet.

Die hole Kugel soll mit Hand-Granaten versetzet werden/so viel derselben hinein gehen/ und was darzwischen ledig/voll Pulver geschüttet werden. Ferner ist zu mercken/daß die Brandröhren der Granaten alle sollen gegen das Mittel der Kugel oder gegen das Ende der Brandröhre stehen/ damit sie alle zugleich können angefeuret werden.

Wenn dis alles gebührend verrichtet/sollen die Fugen des Deckels wol an die Kugel geleimet/ und außwendig die gantze Kugel mit warmen Pech und Leinwand/ oder mit Pech und Werck überzogen werden. Das übrige ist auß der Figur No. 152. zusehen.

CAP. VII.

Von der vielfachen höltzernen Kugel.

DIese Kugel bey Num. 153. ist an ihren Effect und Gestalt etlicher massen/ der bey No. 141. angedeuteten Feuer-Kugel gleich/so bey der vierdten Art derselben Kugeln beschrieben. Kan also was ich oben von der proportion der kleinern Kugeln gegen die Grosse/so sie in sich beschleust gesagt/ hier wiederholet werden / folgende Stück aber / die dieser Kugel eygen / sind wol zu mercken.

Erstlich die Dicke der Kugeln kan nach des Künstlers belieben genommen werden/ich hab ihnen im Abriß $\frac{1}{12}$. Theil ihrer Diametrorum gegeben.

Zum andern: Alle Kugeln sollen eine recht runde Figur haben so wol wegen der Faßligkeit/ als wegen der sonderbahren Fürtrefflichkeit und Bequemligkeit dieser Figur / davon ich vorher mit mehrern geredet.

Zum