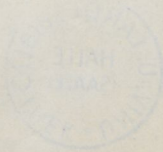


K. 360^a.



a.



94 A 7337



AK



70

Beschreibung

einer leichten
und geschwinden Methode
den genauen Inhalt
aller krummen und geradlinigten
Figuren
zu erforschen.



Königsberg 1759.
gedruckt mit Hartungischen Schriften.

Rechnung

1710

der Rechnung

der Rechnung

der Rechnung

Rechnung

1710



Rechnung

der Rechnung





Die Aehnlichkeit gleicher Theile,
welche ich in denen ganz
dünnen Messingsblechen
bey einigen mechanischen
Versuchen gefunden, hat mich auf die Gedan-
ken gebracht, daß solche einen geometrischen Vor-
theil verschaffen könnten, an welchen meines
Wissens noch niemand in Schriften etwas
gedacht hat.

Wem die Bereitung dieser Bleche be-
kannt ist, der wird wissen; daß sie durch ver-
stählte Walzen gezogen, und jedesmal im Feuer
geglühbet werden, ehe sie durch eine engere Oeff-
nung, um mehr und mehr verdünnet zu wer-
den

U 2



den, durchpassiren: Es ist folglich, da diese Walzen mit sehr grosser Behutsamkeit einander Parallel gestellet werden, und mit dem größten Nachdruck die durchgezogene Bleche comprimiren, nicht anders möglich, als daß letztere in allen Theilen eine gleiche Dicke und folglich in gleichen Theilen eine gleiche Schwere bekommen müssen.

Wer sich hievon überzeugen will, darf nur in den Münzen die Zubereitung des Geldes ansehen; oder aber selbst zwey gleiche Quadrate, deren jedes etwa 3 Zoll zur Seite hat, auf dergleichen Bleche aufreissen, mit einer Scheere solche genau nach dem Riß ausschneiden, und auf eine Probewage legen: da er denn in beyden eine völlige Gleichheit des Gewichtes finden wird. Es ist hieraus gar leichter Schluß zu machen, daß wenn man ein dergleichen grosses Quadrat in kleinere, und solche in noch kleinere Theile theilet; die Schwere der kleinsten mit der Schwere der größten beständig in derselben Verhältniß stehen müsse, als die grosse mit den kleinen Quadraten selbst.

selbsten stehen: ja daß man diese Quadrate als regulaire Figuren, zu Bestimmung des Inhalts von denen allerirregulairesten Flächen gebrauchen könne, wenn man die irregulairren Flächen auf eine Schaale einer sehr feinen Wage, und so viel grosse und kleine Quadrate auf die andere leget, bis die Wage vollkommen einschläget.

Nachdem ich desfalls die nöthigen Versuche gemacht, irregulairre Flächen auf dergleichen dünne Bleche aufgerissen, solche ausgerechnet und hiernächst die Figur ausgeschnitten, von gleichen Blechen aber einen Quadratmaaßstab, den ich in grosse und kleine Quadrate zerschnitt und davon ich die Quadrate nach der Grösse ihres Inhalts mit Zahlen bezeichnete, verfertiget hatte: so fand, daß wenn ich die ausgeschnittene Figur auf eine Schaale legte, auf der andern Schaale just so viel Quadratruthen geleyet werden mußten, als der berechnete Inhalt der Figur austrug.



Es ist zu bemerken daß ich bey diesen ersten Versuche einen etwas grossen Maasstab angenommen wo 100 Quadratruthen auf einen Rheinländischen Decimalzoll gingen: weil mir wohl vorstellen konte, daß wenn ich einen ganz kleinen Maasstab annehmen würde notwendig eine Discrepence der Ruthenzahl des Gewichts, gegen den berechneten Inhalt erfolgen müßte; welcher Unterschied dennoch eher einem Fehler bey der Ausrechnung, als bey der Abwägung zuzuschreiben seyn würde, indem man bey der Ausmessung leicht einige Theile der Figur übergehen kann, bey der Abwägung aber solches nicht so leicht statt haben könnte.

Hierauf bin ich bemühet gewesen diesen Vortheil wirklich bey Erforschung des Inhalts derer in Grund gelegten Felder anzuwenden: worinn ich denn auch nach Wunsch fortgekommen bin.

Ich werde demnach da ich dem Publico meine Versuche mittheile:

1) Eine



- 1) Eine Anweisung zum voraussetzen, wie man alle irreguläre Figuren abwägen, und folglich solchergestalt ihren genauen Inhalt erfahren könne;
- 2) Die Vortheile dieser Methode zeigen; und
- 3) Denen Widersprüchen so hiegegen gemacht werden können, zu begegnen suchen.



Erster Abschnitt.

Wie alle irreguläre Figuren und
folglich alle aufgenommene Felder abzu-
wägen, und derselben genauer Inhalt
zu erforschen.

Vor allen Dingen ist es nöthig, daß man
sich hiezu die Gewichte mache; welches
eine sehr leichte Arbeit ist. Man nimmt
nemlich von dergleichen Art Bleche, wovon der
Quadratfuß etwa bis 8 Loth wieget, glühet sie
über einer Kohlenpfanne in etwas aus, daß sie
ihre elastische Art verlieren, und ebnet solche
auf einer geraden Tafel oder einem Reißbrett
mit einer gleichen Rolle. Hierauf ziehet man
auf einer Seite eine feine Linie, träget auf
solche die einzeln Ruthen bis 10, und so ferner
die Zehner bis 100 fort. Mit der Länge von
100 Ruthen formiret man ein Quadrat, dessen
Seiten man mit der Distance von 10 Rut-
then



then in gleichförmige Theile, und folglich die ganze Fläche in hundert kleine Quadrate eintheiler.

Das erste Quadrat wo sich die einzeln Ruthen auf der oberen Seite befinden, theilet man gleichfals in kleinere Quadrate, deren jedes wenn der Maasstab klein ist 4 Quadrat-ruthen enthält; wie solches alles Tab. I. Fig. I. mit mehrerem zu ersehen. Ist die Figur, von welcher der Inhalt erforschet werden soll, groß; so muß man entweder unterschiedene grosse Quadrate jedes von 10000 Quadrat-ruthen, wie ABCD ist, machen, welche aber dennoch nicht in die kleinen Theile subdividiret werden dürfen: oder es werden (damit man eine genugsahme Anzahl von Gewichten erhalte,) die grossen Quadrate mit ordinairen Medicinalgewichten verglichen, und determiniret, wieviel 10000 Quadrat-ruthen nach solchen betragen. Das beste ist wol, daß man 6 oder 7 Quadrate jedes von 10000 Quadrat-ruthen mache, und daraus die mit gleichförmigen Zahlen Tabula I. marquirte Gewichte von

4 5

4,



4, 8, 12, 16, 20, 32, 40, 50, 60, 80,
 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700,
 800, 900, 1000, 1250, 2500, 3000,
 5000, 6000, 7000, 8000, und 9000
 Quadratruthen, mit einer scharffen Schere ganz
 accurat ausschneide, jedes Stück mit seinem
 Inhalt bezeichne und zu dem Gebrauch auf-
 behalte.

Es ist hier beyläuffig anzumerken, wie es
 nicht nöthig sey, zu jedem der vorkommenden
 Risse, die doch oft in ihren Maassstäben
 variiren, neue Quadratgewichte zu machen;
 sondern daß aus der blossen Vergleichung
 der Quadratmaassstäbe der würlliche Inhalt
 der Figur dennoch erfahren werden könne:
 wovon unten mit mehrerem soll gehandelt
 werden.

Nachdem der Maassstab verfertigt wor-
 den; so kommt es nunmehr darauf an, wie
 die Figur von dem Papier auf die Bleche aufzus-
 tragen sey. Solches kann nun wie gewöhnlich
 bey



bey Copierung der Kisse geschieht, entweder mit abstechen, oder mit Quadraten geschehen; oder auch durch eine so bequeme als einfache Maschine, welche ich hiebey ebenfalls zu beschreiben Gelegenheit finde, bewürket werden. Wir wollen vorläuffig annehmen, daß die Krümmen des Kisses mit einer Copiernadel abgestochen wären: so ziehet man nur mit einem scharffen Stifte die Linien von einem Punct bis zum andern zusammen, und wird den Kiss sauber abcopiret haben; welchen man denn ausschneidet und auf einer genau ajustirten Wage abwieget; da alsdenn die Anzahl der aufgelegten Quadrate den Inhalt der Figur genau determiniren wird.

Bey grossen Kissen von 30 und mehreren Huben, hat man eben nicht nöthig den ganzen Plan auf die Bleche zu copieren; sondern man darf nur bey Erforschung der Generalhubenzahl, in den innern Theil der Figur so viel grosse Quadrate von 10000 Quadratruthen als man herein bringen kann einzeichnen, die Grenzen aber, welche mehrentheils in Krüm-

men



men bestehen, abschneiden, und vorbeschriebener massen wägen.

Zum Exempel kann Tab. I. Fig. 2. dienen. In solcher ist in dem regulairen Theil der Figur, das Quadrat $ABCD$, welches aus 36 kleineren 10000 Quadratruthen groß bestehet, beschrieben: folglich dürfen nur die Stücke AB , CD , AC , und BD , abgeschnitten und gewogen, deren Summa aber mit der Summa des grossen Quadrats addiret werden; da man denn die total Summe in Quadratruthen leichtlich finden und solche in Morgen und Huben reduciren kann.

Will man den speciellen Inhalt gewisser Stücke des ganzen Feldes, als zum Exempel des Sähelandes, der Wälder, Wiesen, Teiche Hoffstädten *ic.* erforschen: so muß man solche entweder besonders copieren, oder sofort den ganzen Riß auf das Blech bringen, und solches ausschneiden und abwägen; und ist hiebey gar nicht zu besorgen, daß die Menge der
erwart-



etwannigen auf dem Plane befindlichen besondern Stücke eine Irrung verursachen könne. Denn ist der Riß einmal accurat copieret; so ist es ein leichtes, ihn in so viel besondere Theile zu zerlegen, als man verlanger.

Unterdesen würde es dennoch nicht rathsam seyn, mit dergleichen besondern Stücken, wodurch die Ländereyen einer ganzen Dorfschaft unter die Bauren vertheilet sind, und welche mehrentheils einander parallel situiret sind, auch durch gerade Linien eingeschlossen worden, sich die Mühe des Abwägens zu machen: weil man da mit der Rechnung geschwinder fortkommen kann. Welches auch von allen in wenige und gerade Linien eingeschlossenen Figuren gilt.

Wenn im Gegentheil einige Stücke Landes von neuem aufgenommen werden, und man sich bey der Messung einer Mensul bedienet; so wird man wohlthun, wenn man statt des Papiers, sogleich die Bleche brauchet, und mit einem



einem feinen Stift sogleich alle Linien und Winkel ausziehet.

Es ist noch übrig zu zeigen, wie mancherley Riße mit diversen Maasstäben dennoch durch einerley Gewichte, was ihren Flächeninhalt betrifft, ausgemessen werden können. Man stelle sich hiebey vor, daß es hiemit eben die Bewandniß habe, als wenn man ein Stück Land, in Ermanglung einer Culmischen Rette mit der Rheinländischen gemessen hätte, und dennoch von dem Inhalt desselben nach Culmischen Huden unterrichtet seyn wolte; so wird es nicht unbekannt seyn, daß man die Rheinländischen Ruthen in Culmische durch die Rechnung reduciren könne. Gleiche Bewandniß hat es nun mit den nach diversen Maasstäben gefertigten Rißen, in Ansehung unseres Quadratmaasstabes. Man hat also in diesem Fall so wie bey andern Reductionen derer diversen Quadratmaasse, zu verfahren. Die Regel ist diese: wie sich verhält das Quadrat von 10000 Quadratruthen des angenommenen allgemeinen Maasstabes, zu dem Quadrat von 10000 von



von dem würllichen bey dem Riß befindlichen
Maassstabe; so wird sich reciproce der gefun-
dene zu dem gesuchten Flächeninhalt verhal-
ten. Z. E. die Länge der einen Seite des allge-
meinen Quadratmaassstabes wäre 100 Ruthen,
und folglich das ganze Quadrat 10000; im
Gegentheil machten 100 Ruthen im längern
Maassstabe nur 80 von dem zu vergleichenden
aus, und folglich 6400 Quadratruthen von
demselben, man hätte aber den Inhalt der
ganzen Figur nach dem allgemeinen Maassstabe
100000 Quadratruthen befunden: So stellet
man folgende Proportionalvergleichung an

wie 10000:6400 = 100000: ad num. inveniend.
100000

64000 | 0000

Folglich wäre in solchem Fall der wahre Inhalt
der gesuchten Figur 64000 Quadratruthen.

Es ist augenscheinlich, daß es besser sey
ein grosses, das ist ein aus vielen Quadrat-
ruthen



ruthen bestehendes Quadrat, zum Vergleichungsmaassstabe anzunehmen, als ein kleines: weil bey jeder Vermessung unvermeidliche kleine Fehler durch die öftere Wiederholung sehr vermehret werden; daher man denn auch ein grosses Quadrat von 10000 Quadratruthen zur Reduction gebrauchet hat.

Uebrigens ist annoch zu erinnern, wie man sowohl bey Anfertigung des Maassstabes, als auch bey Copierung der Figuren und Ausschneidung derselben alle Behutsamkeit anwenden müsse: weil es sonst eben so unmöglich ist, daß man etwas accurates herausbringen könnte, als der Inhalt der ordinairen Ausrechnung genau erforschet werden kann, wenn man die Basis derer Triangel nicht auf das genaueste mit dem Zirkel abnimmt. Ferner ist anzumerken, daß, wenn die ausgeschchnittene Figuren oder die Stücke derselben zu groß sind, und auf der Wage entweder den regulairen und perpendicularen Situm der Schaafe verändern, (welcher doch zu einer accuraten Abwägung höchstnöthig ist,) oder zu viele Luft fassen, und dadurch die

accu-



accurate Vibration hindern; man die Bleche
zusammen rollen und solchergestalt wägen könne.
Man könnte sich auch verschiedener Materien statt
der Bleche, als des Staniols, der Spiegelfolie,
des Bleyes ic. hiezu bedienen: wobey diejenige
Materie, welche die größte Gravitatem specificam
hätte, die vorzüglichste seyn würde. Weil ich
aber hiemit keinen Versuch gemacht habe; so
überlasse es meinen Lesern weitere Proben an-
zustellen, und erinnere nur dieses: daß alle
dergleichen Platen durch die Walze gelauf-
fen seyn müssen, woferne sie hierzu dienlich seyn
sollen.



Zweyter Abschnitt.

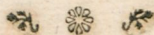
Von denen Vortheilen, welche man bey Abwägung der Figuren in Entgegenhaltung der Ausrechnung derselben findet.

Es ist bekannt, daß man niemalen den Inhalt eines Feldes ausforschen kann, woferne man nicht solches, nachdem es aufgenommen, und zu Papier gebracht worden, aus allen Ecket in Triangel zertheilet, und den Inhalt eines jeden durch Multiplicirung der Basis mit der halben Perpendicularhöhe ausmachet. Sind nun die Felder in geradlinigte Seiten eingeschlossen; so ist die Arbeit des Ausrechnens leichte: indem man keine Schwierigkeit findet die Figur in Triangel zu zertheilen, und nur wenige Triangel bekommt. Ist im Gegentheil das Feld nicht in geradlinigte Gränzen eingeschlossen, son-



sondern hat auf einer Seite einen Bach oder Fluß zur Gränze, (welches sehr häufig vorkommet); so ist man genöthiget die Krümmen des Flusses entweder durch Abschneidung und Compensation derer heraus und hineinlauffenden Buchten, oder durch sehr kurze Abschnitte in gerade Linien zu verwandeln. Hiebey giebt es nun eine gewaltige Menge von Winkeln, und folglich auch eine grosse Anzahl von Triangeln: und wenn man bey Compensation derer aus und einlaufenden Buchten nicht ein gutes Augenmaaß hat; so werden entweder viele kleine Theile des Feldes übrig bleiben, deren Inhalt man in gar keine Betrachtung ziehet, oder aber der Inhalt der Figur wird vergrößert werden, wenn man Stücke in Rechnung bringet, welche größer als die abgeschchnittene sind. Jederzeit aber muß durch die öftere Wiederholung kleiner Fehler der Irrthum im Ganzen anwachsen.

Ferner ist man in solchem Fall genöthiget, bey Ausziehung derer Triangel eine



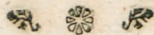
grosse Menge von Linien zu ziehen, welche alle zusammen genommen, sie mögen so fein gezogen seyn als sie wollen, dennoch eine Fläche ausmachen, und folglich einen Theil von der Figur absorbiren. Endlich mag man eine so geschickte Hand und so guten Zirkel haben als man will; so wird man dennoch nicht mit der grössten Genauigkeit den Anfang und das Ende derer Grundlinien und Perpendicularen bestimmen können: und folglich ebenfals bey der öfteren Reiteration, der Abnehmung der Linien, in unvermerkliche Fehler fallen, welche aber im Ganzen und zusammen genommen, grosse Irthümer in der Rechnung zu verursachen im Stande sind.

Dieses zu erläutern, darf man nur die 2te Figur der zweiten Tabelle nachsehen. a b c ist daselbst ein Triangel, bey welchem man durch die Linie a b d drey Krümmen abgetrennt, und durch c und e, die abgetrennte Stücke d und b compensiret hat. Ob nun gleich dem Augenschein nach die Compensation



pensation ziemlich accurat bewerkstelliget worden; so wird man dennoch, wenn man die Figur durch ein Vergrößerungsglas ansiehet, finden, wie man sehr merklich zu irren im Stande gewesen. Ferner werden viel kleine Stücke bey den Triangeln $f g h i k$ wegen der sehr merklichen Krümmen ausgelassen, die nicht in den Calculum mit Zuverlässigkeit gebracht werden können, und folglich übrig bleiben.

Hiernächst zeigt aber dieselbe Figur die Menge der Linien an, welche man zu Aufreißung der Triangel zu ziehen genöthiget gewesen. Ob nun gleich die Perpendicularen wenig von dem Inhalte der Figur benehmen; so ist dennoch nicht zu leugnen, daß die Basen der Triangel wo nicht einen merklichen Theil des Inhalts der Figur wegnehmen, dennoch den Feldmesser ungewiß machen müssen, ob er die Perpendicularhöhen genau abgenommen oder nicht. Dahero es denn auch kommt, daß verschiedene Feldmesser bey

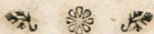


Auftragung und Ausrechnung einerley Fel-
der niemalen genau und völlig stimmen
werden.

Nun nehme man an, daß die 13 lange
Bases, eine in die andere gerechnet, in der
vorangeführten 2ten Figur, jede 100 Ru-
then lang seyn; daß ferner diese 13 Linien
nach dem angenommenen Maasßstabe, wenn
man eine an die andere füget, eine Ruthe
zur Breite haben: so wird der Inhalt die-
ser zusammengesetzten Linien in dieser kleinen
Figur schon 100 Quadratruthen ausmachen.

Wenn man nun dieses zum vorausse-
het: so kann man kein Bedenken tragen, die
Abwägung der Figuren der Ausrechnung vor-
zuziehen.

Bev ersterer finde ich auf einmal den In-
halt des Ganzen; bey der Ausrechnung
aber

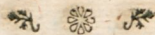


aber nur den Inhalt der Theile: wo ich bey jedem Theile irren kann, und durch die öftere Wiederholung des Irrthums denselben ungemeyn vermehre. Bey der Abwägung kann ich höchstens nur auf 4 Quadratruthen irren: weil ein solches Gewicht keinen merklichen Ausschlag der Wage giebet. Bey der Ausrechnung aber ist man im Stande, bey einem Felde von 5 Huben, auf einen Morgen aller angewandten Behutsamkeit ungeachtet zu fehlen, wenn die Gränze aus einem Fluß oder vielen Winkeln besteht. Es verhält sich also die Möglichkeit des einen Irrthums gegen den andern, wie 4 zu 100.

Der zwoyte Vorzug des Abwägens der Figuren vor der Ausrechnung bestehet in der Geschwindigkeit. Denn wenn man eine Figur, die zum Exempel aus 30 Triangeln bestehet, ausrechnet; so gehet auf die Abnehmung derer Längen und

B 4

Höhen



Höhen, und Ausrechnung derselben, wenigstens eine halbe Stunde: dagegen das Copieren, ausschneiden und wägen, nach meiner Einrichtung, keine Minute dauern kann, und weit zuverlässiger ist.

Drittens hat die Abwägung derer Figuren bey Erforschung von denen Segmentis eines Cirkels, auch aller krummen Linien die sich nicht leicht in gerade reduciren lassen, einen besondern Nutzen: und ist hiebey anzumerken, daß man solchergestalt den würllichen Flächeninhalt eines Cirkels näher finden kann, als durch die gewöhnliche Rechnungsart; wovon man denn auch die Probe zu machen leichtlich im Stande ist.

Viertens wird man nicht in Abrede seyn können, daß da bey sehr vielen Triangeln man leichtlich in der Rechnung irren kann,



kann, solches bey der Abwägung nicht leicht möglich ist: Zumal da man nicht allein auf einmal den ganzen Inhalt findet, sondern auch leichtlich die Operation zwey oder drey mal zur Probe wiederholen kann; welches im ersten Fall hingegen viele Zeit erfordert.

Fünftens ist die Abwägung bey Eintheilung der Felder unter verschiedene Interessen mit grossem Nutzen zu gebrauchen: weil man dadurch solche Theilung gewiß accurat, und ohne viele Umstände bewerkstelligen kann, auch im Stande ist, strittige Partheien, welche den Geometrischen Calculum nicht verstehen, leichtlich zu überzeugen, daß in jeder just so viel bey der Theilung erhalten, als er haben soll.

Man darf in solchem Fall nur die Theile ohngefehr nach dem Augenmaass egalisiren:

B 5

hie-



hienächst aber einige Parallelen mit der Theilungslinie, in naher Distanz eine an die andere ziehen; anfänglich nach der vorgedachten ohngekehrten Theilungslinie die Figur zerschneiden; wenn aber die Theile nicht genau aequilibriren wollen, oder das Gewicht nicht halten welches sie haben sollen, auf die andere Waagschaale so viel Gewichte, als an der determinirten Größe fehlet, legen: da man denn aus der Anzahl derselben den fehlenden Inhalt findet, und an die ohngekehrte Theilungslinie, deren Länge bekannt ist, ein Parallelepipedum so gleiche Basis, hingegen eine solche Höhe hat, welche durch die Basis multipliciret den Inhalt des fehlenden Stückes ausmachet, vermöge der erstgedachten Parallelen hinzufügen kann.

Dritter

Dritter Abschnitt.

Von denen Einwendungen welche gegen die Abwägung der Figuren gemacht werden können; und wie solche zu beantworten.

Die Einwürfe welche wieder die Abwägung der Figuren gemacht werden können, dürften vielleicht so häufig, als die Zahl dererjenigen seyn, welche sich mit dem Feldmessen abgeben; dabey aber nicht genugsame Mühe geben wollen, eine richtige Untersuchung neuer Erfindungen anzustellen, sondern solche eben desfalls, weil sie neu sind, verdammen. Unterdessen finden sich einige Einwürfe welche mir selbst betrüchlich scheinen. Ich will die wichtigsten auffuchen, die Eigenliebe bey Seite setzen, und eine so scharffe Untersuchung derselben, als es meine Kräfte verstatten, anstellen.

Die

Die wichtigsten Einwürffe, welche gegen diese Erfindung gemacht werden können, sind vermuthlich folgende:

- 1) Da der Geometra nicht im Stande ist, die häufig vorkommende Krümmen bey einer Vermessung, anders, als durch Perpendicularen von der Hauptlinie abzunehmen: so determiniret er hiedurch von selbst die Triangel, welche in die Figur zum Ausrechnen müssen gezogen werden; omittiret aber die kleinen Buchten, von welchen er einseheth, daß sie nichts zu bedeuten haben. Folglich kann die Abwägung keine Vortheile zu einer genaueren Bestimmung des Inhalts schaffen; da die kleinen Krümmen, wirklich in der Zeichnung schon ausgelassen sind.
- 2) Weil man solche grosse Blechtafeln nicht finden kann, als es die Grösse derer zuweilen



weilen vorkommenden Zeichnungen erfordert, und überdem solche viele Unkosten verursachen; so würden diese Schwierigkeiten nicht gestatten diese Methode auszuüben, wenn sie auch sonst practicabel wäre.

- 3) Die Berührung der freyen Luft, die Malacurateste der Wage, und die geringste Nachlässigkeit bey Ausschneidung der Figuren, könnten noch grössere Fehler verursachen, als bey Abnehmung der Grundlinien und Perpendicularen in den Triangeln zu begehen möglich wäre; wo ohnedem ein Fehler den andern leicht compensiren könnte. Besonders würde der geringste Irthum bey Ausschneidung der Figuren, nicht nur in Proportione Quadrata; sondern gar in Proportione Cubica wegen der Dicke des Bleches vermehret werden.

Der

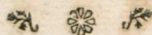


Der erste Zweifel, welcher gegen die Abwägung gemacht werden kann, ist derjenige, welcher am meisten Grund zu haben scheint: und ist freylich nicht zu leugnen, daß wenn man wirklich die Ausrechnung auf dem Brouillon, wo die Figur, nach derselben Art, wie sie aufgenommen worden, mit gleich situirten Grund- und Hauptlinien auch Perpendicularen aufgetragen worden, machte, und nach solchen sie in Triangel vertheilte; die Ausrechnung accurater sey, als wenn man nach einer Copey, wo die Hauptlinien und Perpendicularen nicht bezeichnet sind, solche vornehmen wolte. Allein bey dem allen wird dennoch der im zweyten Abschnitt angemerkte Fehler, welcher bey Abnehmung der Länge derer Grundlinien und Perpendicularen vorkommen kann, nicht vermieden; es wäre denn, daß bey jeder Linie das Längermaaß, so man bey jeder Messung gefunden, in Zahlen bezeichnet wäre. Zudem trifft es sich sehr



sehr oft, daß man von alten Rissen eine Ausrechnung machen muß, wo die Linien, die der Landmesser bey der Ausrechnung gebraucht, gar nicht zu bemerken sind. Und endlich bleibet dennoch die Abwägung vor der Ausrechnung, wegen der Geschwindigkeit und Einformigkeit der Operation, vorzüglich.

Der 2te Einwurf wird folgender Massen beantwortet. Die Wirkung und der Anstoß der Luft bey einer Wage, cessiret, sobald man, wie im ersten Abschnitte gemeldet worden, die grossen Flächen zusammen wickelt. Eine Wage welche man wohl in Acht nimmt, wird nicht leicht fehlerhaft werden, wenigstens wird man solches sogleich gewahr werden und ändern können. Was die Ausschneidung der Figuren betrifft; so kann solche, weil die Borrisse sehr fein sind, um so viel eher mit aller Schärffe geschehen: und die dünne Beschaffenheit des Bleches machet,



het, daß man solches als eine Fläche die keine Dicke hat ansehen kann. Endlich werden die Fehler, die man bey Abmessung der Längen und Höhen der Triangel zu machen im Stande ist, keinesweges einer gegen den andern zufälliger Weise compensiret; sondern eben so leicht vervielfältiget.

Die 3te Schwierigkeit findet am wenigsten statt. Denn zupörderst ist es nicht nöthig, daß man große Risse nach ihrem ganzen Inhalte auf die Bleche copieren darf; sondern man kann nur die irregulären Theile der Figur abschneiden und wägen, wie solches schon zuvor angezeigt worden. Die Unkosten sind auch so groß nicht, als sie anfänglich scheinen. Ein Pfund von dergleichen Blechen, so 4 Quadratfuß groß ist, kostet nicht mehr, als einen halben Thaler. Man kann mit Beybehaltung eines ziemlich großen und deutlichen Maasstabes,
auf



auf jeden Quadratsfuß ein Feld von 36
Culmischen Huben aufragen; und folg-
lich auf 4 Quadratsfuß, (wenn man
gleich wegen der Irregularität des Fel-
des nur den halben Raum nutzen könn-
te,) dennoch über 70 Huben bringen;
überdem aber durch diese kleine Aus-
gabe sich aller möglichen Accurateſſe
verſichern, und endlich einen jeden von
der Zuverlässigkeit des gefundenen In-
haltes überführen. Da ich mich alſo
ſelbſten von denen Vortheilen meiner
Methode durch die Beantwortung eini-
ger Einwürffe überzeuget; ſo hoffe, daß
die angeführten Gründe auch bey meinen
Leſern einiges Gewicht haben werden,

E

Beschrei-



Beschreibung
 der vorangeführten Maschine,
 welche nicht allein zu Copirung aller
 Arten von Zeichnungen sehr bequem, son-
 dern auch zu Anfertigung der Origina-
 lien zu gebrauchen ist.

Man kann diese sehr einfache Maschine,
 in beliebiger Grösse, von 18 bis
 50 Zoll Rheinländisch lang, und 12
 bis 24 Zoll breit machen: In der IIIten Ku-
 pfertafel stellet Fig. 1. den Grundriß, Fig. 2.
 aber den Durchschnitt derselben vor: wobey
 man die gleichförmigen Stücke mit gleichen
 Buchstaben bezeichnet hat.

Sie bestehet erstlich aus dem Rahmen
 AAAAA, welcher 50 Zoll lang seyn muß,
 wenn

wenn
 ihrer
 ben
 Zoll
 die J
 einer
 darau
 in v
 zen;
 habe
 zwei
 diese
 Sei
 fung
 Fläc
 glei
 Du
 stab
 jede
 Na
 Rip
 eben
 stüc
 No



wenn zwey von den größten Royalbogen in ihrer Breite neben einander darauf Platz haben sollen. Die Breite des Rahmens ist 24 Zoll: die Dicke der Rahmhölzer 1 Zoll, und die Höhe derselben auf drey Seiten 3 Zoll; auf einer Seiten aber, wo die bewegliche Regel C darauf läuft, 4 Zoll. BB, BB, sind zwey in vollkommen gleicher Dicke abgedrehere Walzen; so wenigstens zwey Zoll zum Diameter haben müssen und an den Extremitäten mit zwey Zapfen $\frac{3}{4}$ Zoll stark versehen sind. Mit diesen lauffen sie in denen an der schmalsten Seite des Rahmstückes angebrachten Vertiefungen, dergestalt, daß sie mit der oberen Fläche der dreyen Seiten des Rahmens eine gleiche Höhe haben. Das Brett OO, so im Durchschnitt mit gleichmäßigen kleinen Buchstaben bemerkt ist, wird ein Viertelzoll von jeder Walze, theils zu mehrerer Steifung des Rahmens, theils dazu angebracht, daß die Risse eine feste Unterlage haben; und muß ebenfalls mit dem obern Theil der drey Rahmstücke hündig abgehubelet werden. Um die Rollen wird eine gleiche und etwas feine Leinwand



wand HH zusammengezogen, und sauber zusammen genehet, welche man hiernächst (gleich denen Tüchern die man zur Oehlfarbenmahley braucht) mit einem grüntlichen Anstrich, mit Oehlfarben gründen, und die etwannige Erhöhungen mit Bimstein abreiben lässet. Bey LL werden zwey Schrauben angebracht, mit welchen die beyden Schieber, in denen die Zapfenlöcher der einen Walze befindlich, gerückt, und vermöge solcher, die eine Walze mit dem andern parallel gestellet; solglich auch die Leinwand so scharf als man will angezo- gen werden kann.

Von der andern Walze gehet der Zapfen durchweg durch den Rahmen: und wird auf solchen bey N ein Knauf befestiget, um damit desto füglicher die Walze BBN sowohl, als auch die Walze BB vermöge des scharf angespannten Tuchs HH in eine gleichförmige und fortbauende Bewegung zu setzen. Auf dem einen Stücke des Rahmens, so in dem Durchschnitte mit a x bemerket worden, ist



ist die bewegliche Schiene C angebracht. Solche bestehet aus einem gekröpften Blech, so eine halbe Linie dick, und 30 Zoll lang seyn kann. Dieses Blech muß sich auf der Erhöhung x willig, doch ohne zu wackeln, verschieben lassen. Die obere Seite dieses Bleches 4 Zoll breit, wird an das gekröpste Stück angelöthet, und nach Belieben verziehet und ausgeschweiffet. Bey DFE werden 3 kleine Schienen, 4 Zoll lang, 4 bis 5 Linien breit, und eine Linie dick, an die obere Platte angeschoben. Solche haben bey M ein Charnier, und an den Extremitäten ein Loch; um auf der einen Seite bey D einen scharffen Stift, bey F und E aber entweder einen gefiederten Bleystifthalter, oder eine gefiederte Spitze, oder auch eine Reißfeder nach Belieben einzuschrauben. Der Bleystifthalter bestehet aus zweyen in einander geschobenen Röhrchen; davon das eine oben mit einer Schraube versehen, um es in das Loch bey E einzuschrauben; das andere aber wird oben verschlossen, und unten der Bleystift herein gesteckt. Zwischen beyden Röhrchen kommt eine sehr kleine von
E 3 seinem



seinem stählernen Drath gefertigte Spiralfeder, welche das eingeschobene Röhrchen mit der Bleisfeder beständig sachte unterwärts drücker.

Die gefiederte Spitze hat ebenfalls dergleichen Spiralfeder; die aber ungekehrt die Spitze beständig aufwärts drücker. Unten hat die Röhrle eine kleine Oeffnung, wo nur die feine Nadel just durchgeheth, oben aber eine größere, damit man auf den daselbst durchgehenden dickeren Theil der Nadel mit dem Finger drücken, und dadurch nach Gefallen subtile Punkte machen könne. Das Charnier bey *m* dienet darzu, daß man einen Theil der Schiene in die Höhe schlagen, den Bleisfißhalter aber ausschrauben, und die Bleisfiß selbst schärfen könne. Man schraubet letztere entweder in *E*, wenn die zu copierende Risse eine grosse Breite haben; oder in *F* bey schmalen Rissen: damit das Original dicht an der Copie liege. Endlich ist bey der beweglichen Schiene *C*, noch in *G* eine Stell-



Stellschraube angebracht, um die Schiene nach Erfodern festzustellen.

Wenn man nun eine Zeichnung copieren will; so befestiget man das Original I linker Hand, das Papier aber worauf die Copie kommen soll, in K rechter Hand, so nahe als möglich eines an das andere, mit Mundleim, Oblaten oder weissem Wachs auf die gegründete Leinwand. Sind die Risse länger als 4 Schuh; so lässet man das hintere Ende herunter hängen: welches sehr leicht geschehen kann, wenn der Tisch, worauf die Maschine ruhet, einen Spalt hat, oder der Rahmen mit Creußfüßen so fert versehen ist. Sind aber die Risse kleiner als 4 Fuß, so schläget man das andere Ende herunter, und befestiget es ebenfalls auf der Leinwand.

Sind es Architectonische Risse, die copiret werden sollen, in welchen alle Linien mehrtheils aus Perpendicularen und Parallelen

C 4

beste-



bestehen; so ist die Copierung derselben so ausnehmend geschwind und sauber zu bewerkstelligen, als man sich es nur vorstellen kann. Will man Parallelen ziehen; so beweget man den Handgrif N und folglich die Rolle BB dergestalt, daß der Stift D auf dieselbe trifft, und verschiebet nachgehends die Schiene C so weit, als die Länge der Linie beträgt, als zum Exempel, auf dem Original von O bis P: so wird der Bleystift eine gleich lange Linie o p auf der Copie zeichnen. Will man Perpendicularen ziehen; so hält man die Schiene stille, dergestalt, daß der Stift auf dem Punct feststehet, aus welchem die Perpendicularlinie entweder gefällt, oder errichtet werden soll, und führet die Walze so lange herum, bis der Stift an den Ort kommt, der die Länge der Perpendicularlinie bezeichnen soll, zum Exempel, von P nach Q: so zeichnet der Bleystift eine gleich lange Perpendicularlinie. Will man endlich eine Linie nicht an einanderhängend fortziehen; so hebet man den Bleystift, vermöge der Charniere M, m, auf: und solchergestalt wird man mit der geringsten



sten Uebung, in der größten Geschwindigkeit die Copie des Architectonischen Risses fertig haben.

Beÿ Geometrischen Rissen gebraucht man statt des Bleystifts die Spitze, und schraubet solche ein. Man führet den Stift D von einem Puncte der Circumferenz zum andern: so befindet sich die gestiederte Spitze auf der Copie jedesmal an demselben Ort, wo die Spitze auf dem Original stehet; da man denn rechter Hand, auf den hervorstehenden Theil der Spitze ein wenig mit dem Finger drücket, und solchergestalt ein jeder Punct, wo die Spitze auf dem Original linker Hand gestanden, auf der Copie genau determiniret wird. Die Puncte ziehet man hiernächst von einem zum andern zusammen; und erhält also eine dem Original vollkommen ähnliche Copie. So wie man auf dem Papier verfähret; so wird auch bey den Blechen, wenn man auf solchen einen Riß auftragen will, verfahren: und man wird, wenn die Spitze von gutem

C 5

gehär-



gehärteten Stahl ist, keinen Mangel der Accurateſſe vermerken. Man kann zwar zu Copierung aller irregulairen Figuren auf Papier, auch den Bleyſtift brauchen, und vermöge der componirten Bewegung, der Walze und der Schiene C, wenn man nemlich erstere, nach Maafgebung des Originals, entweder auf- oder herunter drehet, letztere aber entweder vor- oder rückwärts ziehet, alle krumme Linien herausbringen. Allein, solches erfordert eine starke Uebung: weil sonst die krummen und schrägen Linien nicht flüſſe genug werden. Man thut also besser, wenn man in letzterem Fall sich der gesiederten Copiernadel bedient, und hiernächst die abgestochenen Punkte zusammen ziehet: welches um so viel leichter ist, weil man nicht erst den ganzen Riſ, wie es sonst gewöhnlich ist, abstechen darf; sondern kleine abgestochene Stücke sogleich nach Maafgebung des neben liegenden Originals mit Bleyſtift ausziehen kann.

Endlich ist noch anzumerken, daß man bey Architectonischen Riſſen, statt des Bleyſtiftes auch



auch eine Rißfeder einschrauben und solche ausziehen, auch das Original und Copie zu gleicher Zeit machen kann, und gar keinen Zirkel brauchen darf; sondern nur unterschiedene Maassstäbe auf der Seite ACX, und an der Extremität des Brettes O anbringen, einen davon zum Maassstabe des Rißes erwählen, und solchergestalt alle Längen und Höhen ohne Zirkel bestimmen kann.

Die ungemeinen Vortheile dieser Maschine werden sich einem jeden Kenner von selbst anpreßten. Die Grenzen, welche ich dieser kleinen Abhandlung bestimme, erlauben mir nicht, solche weitläufig zu erläutern. Ich will also nur dieses von dem Nutzen derselben anführen: daß man bey jeder Art der Zeichnung, sich die Stelle, welche man abzeichnet, ganz nahe vor das Gesicht bringen kann: daß die Copie dem Original aufs vollkommenste gleich wird; welches man bey Copierung mit dem Storchschnabel in gleicher Grösse, wegen der fedrigen Art desselben und der starken Friction dieses



dieses Instruments nicht leicht erhalten kann: daß der Riß und das Original völlig sauber bleiben, weil man niemalen mit der Hand darauf kommen darf: daß man das Original gar nicht zu durchstechen gendehiget ist: und daß man endlich bey Ausziehung der Linien von einem Punct zum andern, das Original ganz nahe vor sich hat, und also dabey um so viel weniger zu iren besorgen darf.



94 A 7337

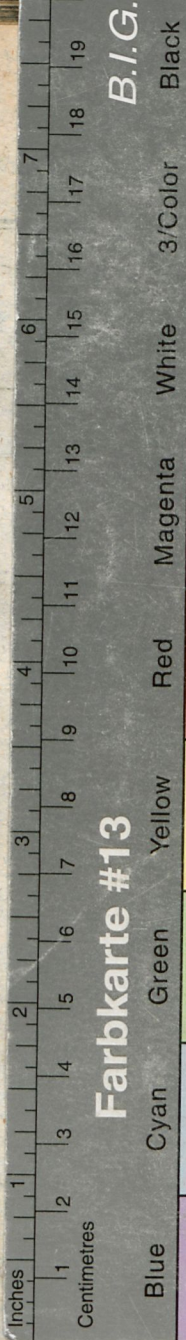
ULB Halle 3
000 410 780



W17







B.I.G.

Farbkarte #13

10

Beschreibung

einer leichten
und geschwinden Methode
den genauen Inhalt
aller krummen und geradlinigten
Figuren
zu erforschen.



Königsberg 1759.
gedruckt mit Hartungischen Schriften.

