

V. 69.

Johann Paul Eberhards
Hochgräf. Stollbergischen Architects

Beschreibung

einer neuen

Rechnertafel

vermittelst welcher man
mit geringen Kosten aller Orten

Geldmessen

kan.

Nebst einen Anhang vom Gebrauch
der
Nepperischen Rechenstäbe.

Halle im Magdeburgischen,
Verlegt von Carl Hermann Hemmerde

1753.

Johann Paul Gerhardt
Hochscholischer Prediger

Bekehrung

einem neuen

Wort

aus dem heiligen Evangelium
auf dem ersten Capitel des ersten

Capitels

von

dem heiligen Geist und dem Wasser

des heiligen Johannes Baptisten

in der ersten Predigt des heiligen Johannes Baptisten

in der ersten Predigt des heiligen Johannes Baptisten

1723





Vorrede.



Nicht die Grösse einer Schrift, sondern die Bekantmachung der Absicht derselben, ist der Grund der Vorreden. Man wundere sich also nicht, daß ich zu so wenigen Blättern, als gegenwärtige Schrift ist, eine Vorrede mache. Um aber meine Absicht kurz zu sagen, so kann ich versichern, daß ich weder aus eiteler Ehre, diese Meßtaffel bekant machen, noch aus Mißgunst sie geheim halten wollen. Das erste verstatet mir die Mode, und das andere mein Herze nicht. Die Mode ist ziemlich abgekomen von mathematischen Eründungen Ehre einzuerndten, und das macht der Mathematic Ehre. Denn man siehet daraus, daß sie zu einer solchen Volkomen-

U 2

men.

menheit gestiegen ist, daß man Hülfsmittel genug von ihr entlehnen kann, neue Erfindungen zu machen. Bezahlt man nun wohl leicht zu habende Sachen theuer? Und ist die Ehre nicht eine viel zu schöne Münze, welche sich besser zur Belohnung der Tugend, als mechanischen Erfindungen schickt. Ein anderes wäre es, wenn man was erfünde, wozu man bisher noch wenig Hülfsmittel gehabt. Z. E. Die Länge der Dertter zur See. Eine solche Erfindung, könnte ihrem Urheber die Unsterblichkeit des Namens zu wege bringen? Inzwischen muß man nicht so eigennützig oder mißgünstig seyn, daß man nützliche Erfindungen, verborgen halten wolle, weil man vor die Bekanntmachung derselben nichts zu hoffen hat. Da das ganze menschliche Geschlecht als eine Gesellschaft betrachtet werden kann, so ist ein jedes Mitglied schuldig, das seinige zum gemeinen Besten beyzutragen. Durch jeden Beytrag hebt man einen Theil der Schuld. Wird aber dadurch nicht die Schuld verringert? Das werden zum wenigsten die Algebräisten bejahen, denn sie lehren, daß durch Aufhebung einer Schuld,

Schuld, was wirkliches gesezet werde. Man kann also die Abtragung, wenigsten eines Theils seiner Schuld, als eine Belohnung ansehen. Mehr suche ich auch nicht.

Was den Anhang von den Rechenstäben betrifft, so habe solchen nur zum besten meiner H. Zuhörer aufgesetzt, damit sie was hätten, darnach sie sich üben könnten, nach dem sie die Anweisung dazu, in den Lehrstunden empfangen. Denn des Baron Neppers Buch, ist sehr rar. Größere Werke aber, worunter des Freyherrn von Wolffens Elementa Mathematicos, in welchen man Anleitung zu ihrem Gebrauch findet, werden von den wenigsten, während ihren Universitätsjahren gelesen. Wer im Rechnen stark geübt ist, kommt freylich ohn dieselbe geschwinder zu rechte; mir deucht aber, weil eine solche Rechnungsart zimlich sinnlich ist, der Verstand aber das am liebsten annimt was durch die Sinne gehet, daß denen Lernenden nicht wenig Licht, in der Wissenschaft der Zahlen damit gegeben werden könne. Ich zweifle auch nicht, daß das die Absicht ihres Erfinders gewesen sey.

Es trägt sich oft zu, daß man auf dem Lande, oder andern Orten, wo es an geschickten Instrumentmachern fehlt, im Felde was zu messen hatt, und mit den nöthigen Instrumenten dazu nicht versehen ist. Noch öfterer aber geschiehet es, daß manche, vornehmlich Studirende auf Universitäten, welche Lust zur Ausübung der Messkunst haben, sich durch die grosse Kosten der Instrumenten, und der Beschwehrlichkeit sie mit sich zu führen, von dieser nützlichen Wissenschaft abhalten lassen. Ueberdem habe ich aus der Erfahrung, daß die gewöhnliche Arten Feld zu messen, es sey nun mit dem so genannten Astrolabio, oder Mensel, oder Boussole oder Winckelscheibe, oder anderen dergleichen Instrumenten, mit vieler Beschwehrlichkeit, und Zeitverlust verbunden sind, der sorgfältigen Richtigkeit, ohne welche sie gar nichts nutzen zu geschweigen. Weil ich nun seit etlichen Jahren, auf unterschiedlichen Hohenschulen, nebst der Baukunst und Fortification, und dahin gehörige Wissenschaften, auch das Feldmessen, auf Ansuchen vieler Liebhaber gelehrt habe; so bin sowohl zu meiner eigenen, als auch der Lernenden Vortheil, und Bequemlichkeit, auf Verfertigung eines Instruments bedacht gewesen, das von obberührten Mängeln frey sey. Es sollte also

- 1) nicht viel kosten
- 2) leicht und bequem bey sich zu führen seyn.
- 3) Keines Stativs nöthig haben, weil dieses theils gegen die zweite Bes

din

dingung lauft, theils zum Zeitverlust Gelegenheit giebet, 4) stark und dauerhaft seyn, 5) auf dem Felde sowohl als auf dem Papier dienen, und 6) aller Orten zu haben seyn. Alle diese Vortheile in eins zusammen zufassen, schien mir anfänglich zwar schwer zu seyn; doch ließ ich deswegen den Muth nicht sinken. Unter denen schon bekanten Instrumenten, fand ich zwar einige, die etliche von gedachten Eigenschaften an sich hatten, aber nicht alle. Die Art mit blossen Stäben zu messen ist etwas. Allein Winkel nach ihren Graden, und Weiten zu denen man nicht kommen kan, damit zu messen, ist theils schwehr und langweilig, theils gar unmöglich. Was aber die bekante Meßinstrumente betrifft, so will ich mich mit Erzählung der Mängel derselben nicht aufhalten. Stahl, oder wie er sich nennt Martius, Leutmann, Dion, Leupold und andere mehr, haben hiervon schon geschrieben. Auch hatt Zollman in seiner Geodaesie ein besonder Capittel von dieser Materie gemacht. Nochweniger will ich dem Leser mit Erzählung der Versuche beschwerlich fallen, die ich zu meinem Endzweck zu kommen, angestellt hatte. Ich will nur so viel sagen, daß ich zuletzt auf die Gedanken gerieth, daß der Grund eines Meßinstrumentes, daß so einfach seyn sollte, als es nur möglich ist, auch in der allereinfachesten Figur zu suchen sey, in welcher sich alle andere Figuren auflösen lassen. Da nun der Triangel diese Eigenschaft hatt, so sah

ich, daß mein Instrument, von der Art mit Triangel zu messen, wie man es nennt, sich nicht entfernen müsse. Es kam also nur darauf an, jeden Winkel in einer Figur auf diese Art in einen Triangel zu schliessen, und doch seine Grösse, den Graden nach zu wissen. Da nun die Trigonometrie lehret, Linien und Winkel zu finden, so mußte ich auch diese dabey zu rathe ziehen. Man kan zwar auch geometrisch, die Grösse einiger Winkel den Graden nach bestimmen. Zum Exempel, ein gleichseitiger Triangel giebt lauter Winkel von 60 Graden; und mit den Zahlen, 3, 4, 5, kan man bequemermaßen einen von 90 Graden abstecken; auch vor andere Winkel mehr hat man dergleichen Handgriffe. Allein sie sind vor alle Winkel, geschweige halbe Grade, nicht hinlänglich. Die Trigonometrie aber hebt diese Schwürigkeit, denn sie lehret die Sehnen aller möglichen Winkel zu finden, wenn der Halbmesser bekannt ist.

Ich habe also den Halbmesser zu 50 Schu angenommen, und die Sehnen, aller ganzen und halben Graden, durch den Quadranten berechnet, und in eine ordentliche Tabelle verfaßt. Diese ist so eingerichtet, daß sie in herabgehende Felder getheilet ist. In jedem Felde stehen zwö Kieihen Ziffern, die zur linken sind die Grade, und die zur rechten, die Sehnen dazu. So ist z. E. die Sehne von 1 Grad, 8 Zoll 9 Linien, von $1\frac{1}{2}$ Grad, 1 Schu 3 Zoll 1 Linie, von $11\frac{1}{2}$ Grad, 1 Schu 2 Linien u. s. w. Denen

Denen Liebhabern die Mühe sie selbst zu berechnen zu ersparen, habe ich sie, in der ersten und zweiten Tabelle in Kupffer gestochen, hier bezeugt. Vermöge dieser Tabelle, kan man alle Winkel auf dem Felde messen, oder sie vom Papier aufs Feld tragen. Weil aber eine solche papiereene Tabelle bey dem Gebrauch bald zu Grunde gehen möchte, so habe ich sie auf eine messingene Platte stechen lassen, so, daß die Winkel bis 45 Grad, auf die eine Seite, und die bis 90 auf die andere Seite, zustehen gekommen. Demnach hatte ich ein Instrument, so wie ich es begehret hatte, an welchem man Kosten, Zeit und Raum ersparen kann. Die Grösse dieser Taffel ist eines Octavblatts, nimmt man aber kleine Ziffern dazu, so kan man sie in der Grösse eines Duodezblatts haben, folglich in ein Vesteck oder Reißzeug hineinlegen.

Ehe ich vom Gebrauch dieser Meßtaffel rede, will ich erst die Ursache anzeigen, warum ich, wie oben gedacht, die Schenkel des zu messenden Winkels zu 50 Schu angenommen. Man hat verschiedene Instrumente, wo die Sehnen vorkommen. Z. E. Der Proportionalzirkel und geradlinigte Transporteur, bey welchen man den Halbmesser zu 1000 Theilen annimt. Allein auf dem Felde ist es mehr eine Hinderniß als Vortheil, mit einem tausendtheiligten Maßstab zu messen. Man mißt ordentlicherweise die Seiten der Figuren mit der Meßkette, welche gemeiniglich 5 Ruthen, oder

nach zehntheiligen Maß 50 Schu lang ist. Es ist also eine Bequemlichkeit, mit der ganzen Kettenlänge, die Schenkel der Triangel, bis an die Sehne messen zu können. Wäre die Länge des Halbmessers, der auf dem Felde die Schenkel der Triangel abgiebet, deren dritte Seite die Sehne ist, weniger als 50 Schu, so wäre es wegen beständigen Abzählens verdrüßlich und langweilig, mit einer Ketten von 5 Ruthen zu messen, oder man müste eine besondere kleinere Kette dazu machen lassen.

In der Ausrechnung der Verhältniß der Sehne zu dem Halbmesser, kommen häufige Brüche vor, daher habe um so viel lieber das zehntheilige Maas behalten, deswegen muß die Kette oder Schnur und Maßstab, deren man sich hiebei bedient, auch zehntheiligt seyn. Die Sehnen sind also auf der Meßtafel nach zehntheiligen Ruthen, Schuen, Zollen und Linien, angelegt. Was nun über Linien ist, habe als ein unmerklich kleinen Bruch, nemlich zehntausend Theilchen einer Ruthe weggelassen. Wer die Auslassung des letzten Bruches, als zu viel ansehen wollte, den will ich bitten, mir das Recht wiederfahren zu lassen, welches man dem Durchmesser zu seinem Umkreise zugestanden hat. Zum wenigsten wird es die Erfahrung lehren, daß diese kleine Unregelmäßigkeit so viel nicht auf sich habe, als wenn man mit einem Astrolabio, Boussole oder dergleichen Winkelinstrument,

ment, auch nur um einen Dirtheilsgrad gefehlet hat, und wie leicht ~~ist~~ das nicht geschehen.

Jetzt will ich mit wenigen den Gebrauch dieser Meßstaffel zeigen. Wenn man einen Winkel B (erstes Bild) messen will, so wird der eine Kettenstab in die Spitze des Winkels in B gesetzt, nachdem man mit Meßstäben in A und C, die Seiten des Winkels abgesteckt. Den anderen Kettenstab setzet man mit A in gerader Linie in D, mit eben diesen Kettenstabe gehet man nach den anderen Schenkel zu, (lässet aber in D einen Zeichenstab zurücke) und stellt den Kettenstab mit dem der in B stehen geblieben, und mit C, in gerader Linie in E. Endlich mißt man mit einer Schnur, die wenigstens 7 Ruthen lang seyn muß, die Weite von D nach E, welche

z. E. $3,630$ wäre. Diese Zahl sucht man auf der Meßstaffel, so stehet dabey $42\frac{1}{2}$ Grad, und so groß ist der Winkel B.

Es ist aber nicht nöthig, daß die Zolle und Linien auf die Meßschnur bezeichnet werden, sondern es ist genug, wenn nur die letzte Ruthe in ihre 10 Schu getheilt ist; vor die Zolle und Linien aber, hat man einen besonderen Maßstab von 1 Schu lang, der in 10 Zoll und der letzte Zoll in 10 Linien getheilt ist. Mit diesem Zollstabe kan man also auf der Schnur, die Zolle und Linien ansetzen, und den Ort wo das Maß hingetroffen, mit dem Daumen und Zeigefinger so lange fest halten, bis man den

Ket-

Kettenstab erreicht, und also den Triangel geschlossen hat.

Wollte man aber einen gegebenen Winkel abstecken, z. E. diesen von $42\frac{1}{2}$ Grad, so setzet man den einen Kettenstab an den Ort, wo die Spitze des Winkels hinkommen soll, als hier in B (erstes Bild) den anderen Kettenstab stellt man in D, auf den einen Schenkel des Winkels, mit eben diesem Kettenstab gehet man nach E zu, unterdessen wird die Messschnur in D, festgemacht, und auf derselben die Sehne des Winkels von $42\frac{1}{2}$ Grad abgezehlet, die nach der Mess-

taffel $3^{\circ}6\frac{1}{3}''$ ist; darauf rückt man mit dem zweiten Kettenstab, und den Ort den man auf der Schnur fest hält zusammen, wo sich nun die Kette und Schnur berühren, als hier in E, daselbst steckt man einen Stab ein, so ist der Winkel B, von $42\frac{1}{2}$ Grad abgesteckt.

Dis wäre also der Gebrauch der Messstaffel, in Mess- und Absteckung der Winkel, worauf nebst Messung der Linien, das ganze Feldmessen beruhet. Ich könnte also hier abbrechen, denn denen Gelehrten ist nach dem Sprichwort gut predigen; allein, da mein eigentlich Absehen dahin gehet, Anfängern, und solchen die auf Unversitäten das Feldmessen, neben ihren andern Studien, ohne grosse Kosten zu erlernen suchen, eine Anleitung hierzu zu geben; so will ich erstlich zeigen, wie eine solche Messstaffel auszurechnen sey, hernach mehr Exempel und besondere Fälle

Fälle beybringen, in welchen ich den Gebrauch derselben zeigen werde.

Wenn man die Sehne eines Winkels dessen Seiten 50 sind, trigonometrisch berechnen will, so ist das diejenige Aufgabe, welche lehret zu zwey Seiten, und dem Winkel den sie einschließen die dritte Seite zu finden. In des Freyherrn von Wolffs Auszug, ist es die vierte Aufgabe, und ist eine der weitläufigsten, sie gehet aber hauptsächlich nur die ungleichseitigen Triangel an. Weil wir es nur mit gleichschenkelichten zu thun haben, so kan man einen kürzeren Weg zur Auflösung dieser Aufgabe nehmen, Es sey z. E. der Winkel C (zweites Bild) $65\frac{1}{2}$ Grad, $CA = CB = 50$, so ziehet man diese $65\frac{1}{2}$ Grad, von 180 ab, so hat man die Summe der Winkel A und B, diese sind aber einander gleich, folglich jeder die Helfte des Rest, von $180 - 65\frac{1}{2}$ wie folgende Rechnung zeigt.

$$\begin{array}{r} A \mp B \mp C = 179 \quad 60 \\ C = 65 \quad 30 \\ \hline \end{array}$$

$A \mp B = 114 \quad 30$ davon die Helfte

$57^{\circ} 15'$ ist, und so groß wär der Winkel A. Wir können also sagen,

Wie der Sinus des Winkels A zu der ihm entgegengesetzten Seite CB,

So der Sinus des Winkels C zu der ihm entgegengesetzten Sehne AB.

Es

Es ist aber $A = 57,15^{\circ}$, $CB = 50$, $C = 65^{\circ}30'$.
Die Auflösung ist also mit den Logarithmis diese:

Logarith. Sinus A 9. 9248161.

Logar. CB. 1. 6989700

Logar. Sinus C. 9. 9590229

11. 6579929

Log. AC.

1. 7331768

zu welchen der Logarithmus von 5410° am nächsten kommt. Auf diese Art werden die Sehnen zu allen ganzen und halben Graden gefunden. Es ist aber nicht nöthig, daß man diese Rechnung weiter als bis 90 Grad fortsetze; denn wenn man einen stumpffen Winkel messen oder abtragen will, so kann solches durch Hülffe des Nebenwinkels geschehen.

Ich komme nun zu einigen besonderen Fällen, in welchen ich den Gebrauch der Meßstafel zeigen will. Man wolte z. E. den stumpffen Winkel ABC, (drittes Bild) messen, so mißt man auf die Art wie schon gewiesen, den Nebenwinkel DBC, und ziehet ihn von 180 ab, so zeigt der Rest die Grade des stumpffen Winkels an.

Will man aber einen gegebenen stumpffen Winkel auf dem Felde abstecken, so ziehet man den gegebenen Winkel von 180 ab, der Rest ist der Nebenwinkel. Zu mehrerer Deutlichkeit will ich die ganze Praxis hersetzen.

Es

Es sey 3. E. bey X (drittes Bild) ein Winkel von $120\frac{1}{2}$ Graden abzustechen, so sucht man erst den Nebenwinkel DBC durch Rechnung, wie folgt:

$$\begin{array}{r} O \mp X = 179 \quad 60 \\ O = 120 \quad 30 \\ \hline X = 59 \quad 30 \end{array}$$

Hierauf verlängert man mit der Meßkette die Seite AB, in D, wendet hernach die Meßkette nach C zu, unterdessen wird in D die Sehne

von $59\frac{1}{2}$ Grad, so nach der Meßstaffel $4962^{\circ}''''$ ist, an einem Zeichenstabe fest gemacht, diese Länge auf der Schnur, und den Kettenstab, mit dem man nach C zugegangen, läßt man zusammen stossen, so ergiebt sich der Punkt C, durch welchen man die Linie BC, immer verlängern kann, und so hat man den Winkel ABC, von $120\frac{1}{2}$ Grad abgesteckt.

Sollte bey B (viertes Bild) eine Verhinderung, 3. E. ein Wasser, u. d. g. seyn, daß man AB, nicht verlängern könnte; so macht man in B erst den rechten Winkel DBE, davon die Sehne

nach der Taffel $7071^{\circ}''''$ ist. An diesen hengeret man einen kleineren CBD, an, der mit dem rechten Winkel zusammengenommenen dem gegebenen gleich sey. 3. E. der Winkel soll 160 seyn, so ist die Sehne des rechten Winkels DBE

$7071^{\circ}''''$. Ziehet man von 160, 90. ab, so bleibt
B 70,

70, vor den kleinen Winkel CBD, übrig, davon die Sehne nach der Taffel $5^{\circ} 7' 3'' 5'''$ ist. Durch diese beyde Sehnen erhält man also den Winkel ABC von 160 Graden.

Wenn sich der Fall zutrüge, daß man wegen einer Verhinderung, an dem Schenkel eines Winkels, die ganze Kette von 50 Schu nicht ausziehen könnte, so messe man in benden Schenkeln zwey gleich grosse Längen ab, ingleichen deren ihre Sehne, und suche zu dem einen kleinen Schenkel der Sehne, und zu 50 Schu, die vierte Proportionalzahl, diese suche man auf der Meßtaffel, unter den Sehnen, so stehet der Winkel dabey. Z. E. Man könnte einer gewissen Verhinderung wegen, auf dem Schenkel AB, (erstes Bild) mehr nicht als 25 Schu bey F abmessen, so nehme man von dem anderen Schenkel CB, in G eben auch 25 Schu, und die Sehne FG, welche hier $1^{\circ} 8' 1'' 5'''$ ist, und spreche: 25 Schu, geben eine Sehne von $1^{\circ} 8' 1'' 5'''$, was werden 50 Schu, vor eine Sehne geben, so findet man $3^{\circ} 6' 30''$, bey welchen auf der Meßtaffel $42^{\frac{1}{2}}$ Grad stehet.

Vermittelt dieser Meßtaffel, kann man auch die aus und eingehende Winkel an Mauern u. d. g. abnehmen. So kann man z. E. den Winkel C, (viertes Bild) finden, wenn man von C nach

nach A und B, 50 Schu, nebst der Sehne AB mißt, und diese auf der Meßtaffel suchet, so findet man den Winkel dabey stehen.

Vor den ausgehenden Winkel F, stecke man durch F, die Linie DE ab, so läset sich durch FD, FB, und der Sehne BD, der Winkel DFB finden; ingleichen auf der anderen Seite, durch die Schenkel FJ, FE, und der Sehne JE, der Winkel JFE; ziehet man nun die Summe dieser beyden Winkel JFE, und DFB, von 180 ab, so komt der ausgehende Winkel heraus. Dieser Art zu messen, konnte man sich bey Zeichen und anderen Plätzen bedienen, in welche man nicht kommen kann. Will man eine Weite messen, zu der man nicht kommen kann, z. E. AB, (fünftes Bild) so nehme man gegen über, zwey Stationen, C und D an. In E stecke man einen Kettenstab mit dem Stab C, und der Station D in gerader Linie, eben diesen Kettenstab setzet man hernach mit BC, und AC in E und F, in gerader Linie, so kan man durch die Sehnen GF, EF, die Winkel DCB und BCA finden. Hierauf mißt man die Standlinie CD und verfähret in D, so wie in C geschehen, nemlich, man setzet den einen Kettenstab in D ein, den anderen aber mit C in gerader Linie in J, eben denselben setzet man auch mit A in K, und mit B in H in gerader Linie, so kan man durch die Sehnen JK, und KH, die Winkel ADC, und BDA finden. Aus allen diesen Winkeln und der Standlinie CD läset sich die Figur AB CD, durch Hülffe eines verjüngten Maßstabes

ins kleine bringen, und also findet man die Länge AB, auf dem verjüngten Maßstabe.

Nun wird es einem der in der Mathematic sich schon umgesehen, und nur mit dem Astrolabio umzugehen weiß, nicht schwer fallen, solche Weiten zu finden, zu welchen man nur aus einem dritten Ort, in gerader Linie gelangen; ingleichen solche, zu deren einer man nur kommen kann. Ehr ich aber mich von den Aufgaben auf dem Felde wende, muß ich noch erinnern, daß wenn eine Sehne die man im Felde gemessen, in der Meßtaffel nicht zu finden, so kan man die nächst grössere oder kleinere Zahl, auf der Tafel davor nehmen. Der Unterschied, der nur in Zolln und Linien bestehet, kan nicht viel, wenigstens über 15 Minuten nicht austragen. Zum Exempel, ich hätte auf dem Felde

eine Sehne von $3^{\circ} 85''$; so finde ich auf der Meßtaffel bey 45° Grad $3^{\circ} 8' 28''$, und bey $45^{\frac{1}{2}}$ Grad $3^{\circ} 8' 67''$, diese letztere Zahl, kommt der gemessenen Sehne näher als die erste, also wird der Winkel $45^{\frac{1}{2}}$ Grad seyn.

Man siehet wohl, daß der Winkel nicht haarscharf seyn kann, indem man bey nahe bis 15 Minuten fehlen kann; mit allen anderen Instrumenten aber, kan man auch fehlen. Fehlt man mit einem Astrolabio, Bouffele und d. g. so weiß mans nicht, und meint, man habe die Winkel bis auf ein Haar. Man wird also
betros

betrogen. Die Meßtaffel betrügt aber nicht, denn hier weiß ich den Fehler, auch bey nahe wie viel er austrägt, man kan ihm also durch ein wenig Rechnen oder Nachsinnen abhelffen. Man ziehe nehmlich die nächst kleinere, von der nächst größern Sehne, zwischen welchen nehmlich die gemessene Sehne fällt ab, und theile den Rest in zwey Theile, den Quotienten halte man gegen den Unterschied der vorhabenden Sehne, und der nächst größeren und nächst kleineren, so wird sich bald zeigen, ob die gegebene Sehne mehr oder weniger als $\frac{1}{4}$ Grad von der wahren GröÙe des Winkels abgehe. Z. E. die gefun-

dene Sehne wäre $385^{\circ} 1''$, so ist auf der Taffel, die nächst gröÙere $3867^{\circ} 1'' 1'' 1''$ und die nächst kleinere 3828. Der Unterschied dieser beyden ist also

39° . Wenn dieser mit 2 getheilt wird, so ist der Quotient $19\frac{1}{2}$ wie folgende Rechnung zeigt.

| | |
|----------------------|----------------------------|
| Nächst gröÙere Sehne | $3167^{\circ} 1'' 1'' 1''$ |
| " kleinere " | <u>3828</u> |

Unterschied 39
2)

Quotient. $19\frac{1}{2}$

Der Unterschied aber der vorhabenden Sehnen

von der nächst gröÙeren ist 22° , und von der
B 3 nächst

nächst kleineren ^{'''} 1 7, nun kommt obiger Quoti-
^{'''} ent 1 9 $\frac{1}{2}$, zu 1 7 näher als zu 2 2, und diese
 beyden letzten Zahlen, sind nur um drittheil
 Linien unterschieden, welches eben kein grosser
 Unterschied ist. Man kan also die nächst klei-
 nere Sehne, in diesem Fall, statt der gefunde-
 nen nehmen, so ist der dazu gehörige Winkel
 45 $\frac{1}{2}$ Grad. Oder wenn man der Accurateffe
 nichts vergeben wollte, so müste man zu der
 nächst kleinen Sehne die drittheil Linien noch
 hinzufügen, welches im Felde noch angehet, auf
 dem Papier aber schwehr zu erhalten ist.

Alle diese angeführte Fälle können hinläng-
 lich seyn, auch andere aufzulösen, deren hier
 nicht gedacht worden; daher ich es vor über-
 flüssig halte mehrere anzuführen.

Es lassen sich alle diese Aufgaben vermit-
 tles eines verjüngten Maßstabes, auch auf dem Pa-
 pier verrichten. Diese Meßtaffel kan also auch
 als ein Transporteur gebraucht werden. Ich
 habe probiret, auf welche Art man die Winkel
 auf dem Papiere, am besten messen kann, mit
 dem Transporteur, oder dieser Meßtaffel. Zu
 dem Ende habe zu unterschiedenen mahlen, einen
 Triangel aufgerissen, und alle drey Winkel mit
 benderley Instrumenten gemessen. Sand sich
 nun ein Unterschied zwischen den mit dem Trans-
 porteur gemessenen Winkeln, und denen die mit
 der Meßtaffel gemessen, so befand ich durch einen
 gerad

geradlinigten Transporteur, daß die mit der Staffeln gemessene Winkel, die richtigen waren. Oder ich brachte alle drey Winkel in eine Summe, da denn die mit dem Transporteur gemessene, selten richtig 180 Grad brachten, im Gegentheil brachten die durch die Sehnen der Meßstaffel genommene, diese Zahl richtig heraus. Es versteht sich aber von selbst, daß man hierzu einen richtig abgetheilten verjüngten Maßstab, haben muß.

Wenn nun ein Astrolabium so beschaffen, daß man es nicht auch auf dem Papier, zum Abtragen der Winkel gebrauchen kann, wie die meisten sind, folglich die gemessene Winkel mit einem Transporteur, so wie man sie gewöhnlichermassen in denen Bestecken, oder Reißzeugen findet, aufs Papier getragen werden müssen; wie wird es da um die Accurateße des Rißes stehen, der mit aller Sorgfalt gemessen seyn kann? Gewiß, man müßte Hiobs Gedult, und Argus Augen dabey haben.

Noch sicherer möchte man gehen, wenn man die Winkel mit einem geradlinigtem Transporteur abtrüge. Ich habe vielfältig gesehen, daß dieses schöne Instrument, vielen Studirenden unbekant ist. Ich will also in der Hofnung, daß einem oder dem anderen, dem diese Blätter zu Gesicht kommen möchten, damit gedient seyn wird, die Verfertigung und Gebrauch desselben zeigen.

Vor allen Dingen macht man sich einen verjüngten Maßstab, wenigstens von 15°. Hier auf ziehet man die Linie AB (11tes Bild) und macht sie 1414 Theilchen lang. In A und B richtet man senkrechte Linien, unbestimmter Länge auf, und trägt auf dieselbe 30 gleiche Theile, ziemlich nahe bey einander, wie das Bild weist. Durch alle diese Theilungspunkte, ziehet man mit AB, gleichlaufende Linien. Aus dem Tafelchen, im 10ten Bilde, setzet man von dem verjüngtem Maßstabe auf AB die Ziffern der geraden Grade von 10 bis 90, und auf CD, die ungeraden, von 5. bis 85. Z. E. vor 5 Grad 87, vor 10 Grad 174 Theilchen, u. s. w. Ferner ziehet man immer eine gerade und ungerade Zahl, mit einer Querlinie zusammen; z. E. 90 und 85, 85 und 80. u. s. w. Endlich schreibt man die Zahlen der Grade dazu, wie im Bilde zu sehen, so ist der geradlinigte Transporteur fertig.

Nun ist übrig zu zeigen, wie ein Winkel damit aufgerissen und gemessen werden kann. Es sey also im 7ten Bilde, der Winkel A zu messen, so nimt man mit einem Zirkel die Weite von A bis 60, auf dem geradlinigten Transporteur, und beschreibt damit aus A, den Bogen CB, ferner nimt man die Sehne CB, setzet den einen Fuß des Zirkels in die Linie AC, und ruckt ihn so lange auf und nieder, bis der andere Fuß auf einerley Horizontallinie, eine Querlinie berührt, so stehet die Größe des Winkels in Gra-

Graden und Minuten von 10 zu 10 dabey. Zum Exempel, der Zirkel, davon der eine Fuß in E stehet, berühret mit dem andern Fuß auf Linie EF, die Querlinie 15, 20, in der dritten Linie, die nach 16 Grad folgt, nemlich in F, weil nun der Raum von einem Grad zum andern, in 6 gleiche Theile getheilt ist, so stellt jede Theilung 10 Minuten vor; also hält der Winkel A, über 16 Grad, noch 30 Minuten.

Will man aber einen Winkel aufreißen, z. E. von 16 Grad 30 Minuten, so ziehet man erstlich die Linie AB, im 7den Bild, hernach nimt man die Länge von 60 Grad, auf dem geradlinigtem Transporteure, und beschreibet damit aus A, den Bogen CB, auf diesen setzet man aus B in C die Weite EF, auf dem Transporteure, nemlich wo die dritte Linie, als 30 Minuten, die Querlinie berühret, die vom 16ten Grad, nach dem 17ten herunter gehet. Endlich ziehet man durch C, die Linie AC, so ist der Winkel A, von 16 Grad 30 Minuten aufgerissen. Die stumpffen Winkel, werden hier durch die Nebenwinkel, so wie bey der Meßstaffel gewiesen worden, aufgerissen, oder gemessen. Doch kan man auch geradlinigte Transporteurs von 180 Graden machen, allein die Sehnen werden sehr lang und die Theilung enge.

Um mich aber wieder zu der Meßstaffel zu wenden, so ist zwar gezeigt worden, wie man damit Feldmessen könne, allein es möchte wohl jemand einwenden, daß man damit keine Höhen

messen könne, weil man in diesem Fall, die Sehnen nicht abstecken kann. Diesen Abgang könnte man der Meßstafel, in Ansehung ihrer anderen Vortheile schon zu gute halten, zumahl, da es selten vorkommt Höhen zu messen; und auch diese kan man leicht durch ihren Schatten, und den Schatten eines Stabes von bekantter Länge, durch die Regel Detri finden. Man mißt nemlich den Schatten einer Höhe AB (6tes Bild) von A nach C, zu gleicher Zeit mißt ein anderer den Schatten DF, des Stabes DE; denn weil durch die Umdrehung der Erden, die Schatten ihre Länge ändern, so müssen beyde Schatten zu gleicher Zeit gemessen werden. Hierauf setzt man die Regel Detri also an:

Wie sich verhält die Länge des Schattens
DF,

Zur Höhe des Stabes DE;

So verhält sich die Länge des Schattens AC,
zu der gesuchten Höhe AB.

Wäre z. E. die Länge des Schattens DF, 5
Schu, der Stab aber 6 Schu, und die Länge
des Schattens der verlangten Höhe, 120 Schu,
so stünde die Rechnung also:

$$5 : 6 = 120 : AB.$$

$$\begin{array}{r} 5) 1 \quad \quad \quad 5) 24 (6 \\ \hline \end{array}$$

Facit. 144

Demnach wäre die gesuchte Höhe AB 14^o 1.
Anderer dergleichen Arten zu geschweigen.

Weil

Weil man aber den Sonnenschein nicht allezeit haben kann, so will ich hier eine Art, Höhen ohne kostbare Instrumente, (deren man sonst genug hat) zu messen zeigen. Sie ist zwar von J. Furtembach, in seinem manhaften Kunstspiegel schon beschrieben worden, allein das Buch ist etwas rar, und ziemlich undeutsch. Man wird es mir also nicht übel nehmen, wenn ich dieses Instrument in hochdeutscher Sprache beschreibe.

Es bestehet dieses Instrument aus einem Winkelhacken, den man aus Birnbaum oder anderen gutem Holze machen kann, in dem einen Schenkel wird ein Loch gebohret, daß ein kleiner hölzerner Cylinder oder Walze, die auf ein Gewinde stehet, gedränge hindurch gehe. Man sehe das 9te Bild, ABC, ist der angesteckte Winkelhacken, bey D ist das Gewinde, welches bey a, mit einer kurzen Walze in den untersten Schenkel gehet, und bey E, in der Hülse oder hohlen Walze FG, die das Obertheil des Stativs ist, festgeschraubt werden kann. Wenn das Gewinde niedergelegt wird, so kan man den Winkelhacken senkrecht an demselben aufrichten. Die Schenkel des Winkelhackens sind in beliebige gleiche Theile, z. E. der längere in 8, und der kürzere in 4, getheilet. Jeder Theil bedeutet zehn Ruthen. Das wäre das Instrument vor sich, nun will ich den Gebrauch zeigen.

Man wolle z. E. die Höhe AB, (6tes Bild) messen, so setzet man das Stativ in eine gewisse
Ent-

Entfernung von derselben, 3. E. 30 Ruthen, und befestiget den Winkelhacken, senkrecht, an das Gelenke des Stativs, so, daß der untere Schenkel horizontal liege. Weil die Standlinie CA, 30 Ruthen ist, so zehle man auf dem horizontalliegenden Schenkel, von rechten Winkel zurück, auch 30 Ruthen ab, bey 2, und befestige daselbst, wie auch in dem rechten Winkel, bey dem Anfang der Theilung bey 1, eine Nadel, etwa mit Baumwachs oder anderer dergleichen klebrigen Materie. Von der Spitze der Nadel in 2, sehe man nach der zu messenden Höhe, nach B, nehme wieder eine Nadel und fahre mit derselben an den aufrecht stehendem Schenkel des Winkelhackens, so lange auf und nieder, bis man über dieselbe den Punkt B, erblicken kann. Daselbst befestige man sie in 3, zehlet endlich die Massen zwischen 1 und 3, thut die Höhe des Stativs hinzu, so ist die verlangte Höhe gefunden.

Wenn man den Winkelhacken horizontal leget, so kan man auch mit diesem schlechten Instrument, Weiten messen, zu deren einer man nur kommen kann. So wie man nun die Höhen mißt, so mißt man auch die Tieffen; weil man aber näher dazu mit einem Senkbley kommen kann, so will ich mich weiter dabey nicht aufhalten.

Ein mit diesem Furtenbachischen ähnlichen Instrument, das vielleicht diesem einfachen seinen Ursprung zu danken hat, wird von Bramer in einem besondern Tractat, der sich aber längst vergriffen hat, weitläufig beschrieben.

Es ist noch eine Art des Feldmessens übrig, welches man das Nivelliren und wegen der Hauptabsicht das Wasserwägen nennt. Ich bin auch vor diese Art des Messens, auf ein leicht und ohne grosse Kosten anzuschaffendes Instrument bedacht gewesen. Es hat aber schon der gelehrte und berühmte Herr Major von Humbert, hiervon einen kleinen Tractat vor kurzem geschrieben, in welchem er des Hr. Belidors Nivellirwage bekanter gemacht hat. Dieses Instrument ist nicht kostbahr, und thut doch gute Dienste. Dem ohnerachtet getraue ich mir doch, mit einem noch einfacheren und leichter zu habenden Instrument zu gleichen Zweck zu gelangen. Bisher aber habe noch keine Gelegenheit gehabt, es bey grossen Weiten zu probiren. Deswegen werde ich mit Bekanntmachung desselben so lange anstehen, bis ich durch viele Versuche die Richtigkeit desselben, werde darthun können.

Zum Beschluß dieser Materie, kann ich nicht unerinnert lassen, daß Ozanam, ein französischer Mathematicus, schon vor langer Zeit eben die Absicht gehabt, deren ich ein Genügen gethan zu haben vermeine. Er hat auch eine Meßtaffel mit Minuten ausgerechnet, und die Sehnen der stumpffen Winkel mitgenommen. Doch geht sie nur bis 126 Grad. Ich weiß nicht aus was vor Ursachen er sie daselbst abgebrochen. Denn ich habe des französische Werks,

Werks, noch nicht habhaft werden können. Dem sey nun wie ihm wolle, so haben doch Leutmann und Sturm, dieses Ueberbleibsel ihren Schriften, gleichsam als ein Kleinod einverleibet. Jener in seiner Geometria repetita, dieser in seiner kurzgefaßten Mathesi und noch einmahl in seinem Architectonischen Bademecum. Eine gleiche Tabelle nur einwenig verändert stehet, auch in des Grafen von Pagens Festungsbau und gehet bis 180 Grad, aus welchem sie hernach Bion, in seine Werksschule getragen, ohne den Verfasser zu melden. Sie ist auch auf 12 zollige Schu gerichtet, und also denen Beschränklichkeiten dieses Maasses unterworfen. Der Major Gruber hat also wohl gethan, daß er sie in seinem Unterricht zur Fortification und Artillerie, aufs zehnthellige gebracht hat. Es hat mir auch ein Italiener, den ich meine Nestaffel wies, berichtet, daß man in Italien nach mehrgingenen Taffeln müsse, die Tovolette heißen solten. Ich kan nicht wissen, ob es des Hyanams seine sind, oder andere. Wenigstens habe in italiänischen Schriften keine Spur davon angetroffen. Es sind aber die italiänischen Schriften bey uns nicht so häufig als die französische. Alles dieses habe ich mich so wenig abhalten lassen, meine Nestaffel bekant zu machen, daß ich vielmehr zu deren Bekantmachung daher Anlaß genommen, weil ich gesehen, daß auch Ausländer die Art mit Sehnen zu messen, billigen. Wenn
man

man sich die Mühe geben will, Ozanams und meine Taffel gegen einanderer zu halten, so wird der Unterschied bald in die Augen fallen. Er nimt den Halbmesser oder die Seite des Triangels bis an die Sehne zu 30 Schu an. Ich aber nehme 50, aus Ursachen, die oben schon gemeldet. Auch ist seine auf 12 zolligte Schu, meine aber auf 10 zolligte gerichtet. Ueberdem ist seine so groß, daß sie bey'm Leutsmann, in obgedachten Werke, 7 Octavseiten anfüllet, da meine mit 2 auskomt. Sie kan aber in Frankreich brauchbarer seyn, als in Deutschland, weil man dort nach Toisen mißt, welche eine Länge von 6 Fuß haben, bey uns aber braucht man mehrentheils das zehntheilige Maas, und macht die Ketten 5 Ruthen lang, jede nehmlich zu 10 Schu, welches also eine Länge von 50 Schu ausmacht.

Endlich bitte ich den Leser meine Bemühung nicht so auszulegen, als wenn ich die gewöhnliche Meßinstrumente verkleinern wolte. Nein, das ist meine Absicht nicht. Ich bediene mich derselben noch täglich, und muntere alle diejenige auf, die mir die Ehre thun, Unterricht bey mir zunehmen, sich den Gebrauch derselben beänt zu machen.

Anhang

Anhang

von den

Repperischen Rechenstäben.

* * * * *

Die Rechenstäbe sind lange und schmähle Stäbchen, auf welchen das Vielfache aller Einer, also von 1 bis 9 stehet. 3. E. das zweyfache, dreyfache, vierfache, u. s. w. Sie sind ihrer Gestalt nach, entweder Parallelepipedä, von gleicher Dicke, und auf allen vier Seiten beschrieben, und heissen Bacilli, oder als dünne Bretchen gestaltet, die nur auf der einen Seite beschrieben sind, und heissen Lamellä. Von diesen letzteren ist hauptsächlich die Rede, ob sie gleich hier, wie jene, Rechenstäbe genennet werden.

Sie werden folgender massen verfertigt: man reisset ein rechtwinklichtes Netz auf, in Gestalt eines Parallelogrammi, von 9 Felderchen in die Länge und Breite, also von 81 Felderchen. Jedes Feld ist durch eine Diagonallinie von der Rechten nach der Linken herunterwärts, in zwey Dreyecke getheilet. In die oberste horizontale Reihe schreibt man alle Einer bis 9. In der zweiten schreibt man das zweyfache der oberen Reihe, 3. E. 2, 4, 6, u. s. w. In der dritten das dreyfache, 3, 6, 9. u. s. w. Wenn

Zeh-

Zehner vorkommen, z. E. 10, 11, u. s. w. so wird in jedem Feldchen der Zehner in das obere Dreyeck zur linken, und der Einer in das untere zur rechten Hand gesetzt. Wie in der vierten Taffel bey A, zu sehen. An diese Taffel werden noch zwey andere Stäbchen von gleicher Länge und Breite, als die vorigen angehängt, die gleichfals in ihr 9 Felderchen herabwärts getheilet sind. Die Felder des einen, werden auch durch Diagonallinien, in 2 Dreyecke getheilet, in jedem untersten schreibt man eine Null, allein die Felder des anderen, bleiben ungetheilet, und werden mit den Ziffern 1, 2, 3, bis 9 herabwärts beschrieben. Dieser Stab heist der Stab der Einer. Sein Gebrauch ist dieser: man legt ihn linker Hand an einen oder etlichen neben einander liegenden Rechenstäben, so zeigt eine jede Ziffer desselben, das Vielfache der Zahlen der obersten Reyhe auf den Rechenstäben. Zum Exempel, die Ziffer 2, auf dem Stab der Einer, zeigt, daß in der Reihe der Rechenstäben, auf welches ihr Feld paßt, das zweyfache der obersten Reyhe auf den Rechenstäben enthalten sey. Die 3 weist das dreyfache u. s. w.

Diese also entstandene Tabelle, kan man auf Papper leimen und hernach nach denen herabgehenden Linien behutsam voneinander schneiden, so erhält man 11 Rechenstäbe, weil aber

E

beym

beym Rechnen einerley Ziffern oft etliche mahl vorkommen, so thut man am besten, daß man die Tabelle etliche mahl aufsetzet, so kan man so viel Rechenstäbe erhalten, als man braucht.

Der Nutzen dieser Rechenstäbe, bestehet hauptsächlich in vortheilhafter Multiplication und Division. Sie überheben einen der Anstrengung des Gedächtnisses und Nachsinnens, welches bey diesen zwey Rechnungsarten (der gemeinen Weise nach) unzertrennlich ist. Man kann also ohne das sogenannte Einmahleins zu wissen, damit multipliciren und Dividiren.

Der Baron Nepper hat diesen Rechenstäben noch das Wurzeltäffelchen beygefügt, vor die Ausziehung der Quadrat- und Cubicwurzeln; allein die Hülffe die es leistet, ist eben nicht groß, und sie giebt auch diesen Rechnungsarten kein Licht. Davor thun die Tabulae quadratorum et cuborum, bessere Dienste. Daher will ich es hier übergehen.

Ich komme also auf den Gebrauch der Rechenstäbe, und will nun zeigen, wie man sich ihrer, bey der Multiplication und Division bedienen.

- 1) Wenn man zwey Zahlen mit einander multipliciren will, so schreibt man diese beyde

beide Zahlen, gewöhnlicher massen auß Papier; hernach legt man die Rechenstäbe so neben einander, daß sie in der obersten Reihe die zu multiplicirende Zahl vorstelen, damit aber die Stäbe sich nicht leicht verrücken, so fasse man sie in ein Winkelmaß ein, wie in der 4ten Taffel bey B zusehen.

- 2) Diesen fügt man auf der linken Hand, den Stab der Einer bey.
- 3) Auf demselben sucht man die erste Ziffer der multiplicirenden Zahl, (rechter Hand) auf.
- 4) Und schreibet das dazu gehörige Vielfache unter die am ersten multiplicirende Zahl, von der rechten nach der linken drunter, dergestalt, daß man die Ziffern, die schräg in einer Raute stehen, zusammen addiret, und wenn die Summe über 9 ist, das übrige in Sinne zu den folgenden nimt.
- 5) Auf diese Art schreibt man das Vielfache einer jeden Ziffer von der multiplicirenden Zahl ab, und setzet es wie gewöhnlich, gerade drunter, daß nemlich die Einer unter die Einer, die Zehner unter die Zehner, u. s. w. zustehen kommen.

Ⓒ 2

Ⓒ Ende

- 6) Endlich werden diese einzelne Vielfache in eine Summe gebracht. Z. E. man wollte 71304, mit 8679 multipliciren; so schreibe man diese Zahlen ordentlich vor sich hin, und lege die Rechenstäbe so zusammen, daß sie in der obersten Reihe die eine gegebene z. E. 71304 darstellen.

$$\begin{array}{r}
 71304 \\
 8679 \\
 \hline
 641736 \\
 499128 \\
 427824 \\
 570432 \\
 \hline
 618847416
 \end{array}$$

Weil 9 die erste Ziffer ist, mit welcher multiplicirt werden soll, so schreibt man (nach Anweisung des Stabes der Einer,) das neunfache von der rechten nach der linken, nach einander, von denen Rechenstäben ab. Nämlich aus dem untersten Dreyeck des ersten Feldes rechter Hand (der 9 auf dem Stab der Einer gegenüber) schreibt man die 6 ab, und setzet sie an ihren Ort unter den Strich; die Ziffern der nach der linken folgenden Raute, 3, 0, addiret man, und setzet die Summe 3, neben die 6, neben dieser 3 setzet man die 7 aus der nächsten Raute, nach dieser die Summe der Ziffern 9 und

nach der Linken so viel Ziffern zusammen, als man mit den vorräthigen Rechenstäben aufbringen kann, und schneidet eben so viel mit einem Strich oder Punkt, von denen auf dem Papier stehenden ab.

Das Vielfache aller dieser auf der rechten Hand abgeforderten Zahlen, schreibt man gehörig drunter, wie kurz vorher gewiesen worden, darauf nehme man die zusammengelegten Stäbe aus einander, und legt von denen nach dem Scheidestrich folgenden Zahlen, wieder so viele zusammen, als die Stäbe verstaten, und so viel schneidet man durch einen neuen Strich von den folgenden ab, und schreibt von den Stäben das Vielfache gehörig drunter, nemlich unter die erste Ziffer der nun von neuen zu multiplicirenden Zahl. Auf diese Art fährt man fort, bis man zu Ende gekommen ist, alsdenn werden alle diese besondere Vielfache, in eine Summe gebracht.

Wenn einerley Ziffern etliche mahl vorkommen, so kan man sie von den zusammenliegenden Stäben wegnehmen, und an die Stelle legen, wo sie wieder vorkommt. Es erfordert aber diese Umsehung nicht wenig Behutsamkeit.

Wenn aber die vermehrende Zahl einerley Ziffern etliche mahl hat, so ist es bequemer,
wenn

wenn man schon einmahl das Vielsfache abgeschrieben, diese auf dem Papier stehende Zahl noch zuschreiben, als sie noch einmahl von den Stäben zu hohlen.

Es wird einem in Rechnen nicht ganz unerfahrenen nicht unbekant seyn, daß wenn in der vermehrenden Zahl Nullen vorkommen, man diese übergehen kann, wenn man nur das Vielsfache der nächstfolgenden gültigen Ziffer an gehörigen Ort, daß ist gerade drunter setzet.

Nun folgt ein Exempel, da die zuvermehrte Zahl aus 16, die vermehrende aber aus 10 bestehet und mit 10 vollständigen Stäben gerechnet werden kann.

218501342961357864

1042 987536

2147184

1073592

1789320

2505048

2862912

3220776

715728

14314561

35786411

5100805776

2550402888

4250671480

5950940072

6801074368

7651208664

1700268592

3400537184

850134296

:::::12

:::::6

:::::10

:::::14

:::16

:::18

::4

:8

0

2

2972654547027382347583104

Daß

Daß obstehendes Exempel richtig sey, zeigt folgende Probe, da, das Vielfache oder Product, mit der einen gegebenen Zahl dividirt, die andere gegebene heraus bringt.

2972654547027382347583104 | 1042987536
 2850134296357864 ::

12252025066951834

11400537185431456

8514878815203787

5700268592715728

28146102224880595

25651208667220766

24948935576598198

22801074370862912

21478612057352863

19950940074505048

15276719828478151

14250671481789320

10260483466888310

8550402889073592

17100805778147184

17100805778147184

daß

Auf vorstehende Art kan man also bloß mit zehn vollständigen Rechenstäben die größten Zahlen mit einander multipliciren. Doch ist's vortheilhafter, wenn man sich so viel Rechenstäbe anschafft, daß man alle Zahlen damit herausbringen kann.

Ich komme nun endlich aufs Dividiren. Dieses geschiehet folgendermassen: Nachdem man die zu dividirende Zahl aufs Papier geschrieben, so

- 1) legt man den Theiler mit den Rechenstäben zusammen, und
- 2) Fügt man den Stab der Einer auf der linken Hand hinzu.
- 3) Auf diesen Stäben sucht man das größte Vielfache auf, das sich von denen Zahlen, von welchen man wissen will, wie viel mahl der Theiler drinnen enthalten sey, abziehen läßt, schreibt es linkerhand unter die zu theilende Zahl, und ziehet es ab.
- 4) Die dabey stehende Ziffer auf dem Stabe der Einer, setzet man an die Stelle des Quotienten.
- 5) Auf gleiche Weise werden die anderen Zif

Ziffern des Quotienten, bis auf die letzte gefunden.

Z. E. es soll 618847416, mit 71304 dividirt werden; so schreibe man erstlich die zu theilende Zahl aufs Papier, und legt mit den Stäben den Theiler zusammen.

618847416 | 8679

570432 : : :

484154 : :

427824 : :

563301 : :

499128 : :

641736

641736

o

Weil hier gefragt wird, wie vielmahl 71304 in 618847 enthalten sey; so sucht man unter dem Theiler auf den Stäben das größte Vielfache, das sich von der zu theilenden Zahl (618847) abziehen läßt, welches daselbst ist 570432. Dieses, welches das Achtefache ist, ziehet man von der zu theilenden Zahl ab, und setzet die auf dem Stab der Einer dabey stehende Zahl (8) in die Stelle des Quotienten. Zu dem

dem Rest 48415, setzet man die nächste Ziffer (4) von den folgenden zu theilenden Zahlen herunter, so findet man, daß die nächst größte Zahl, die sich davon abziehen läßt ist: 427824 welches das Sechsfache ist. Man zieht sie also ab, und setzet die auf dem Stab der Einer dabeystehende 6, in die Stelle des Quotienten. Auf gleiche Art fährt man fort, bis man zu Ende gekommen ist. Auf diese Art ist auch die obstehende Probe des grossen Multiplications-erempels gemacht.

Es ist aber keine Nothwendigkeit obbeschriebenermassen unterwärts zu dividiren, sondern es kan auch, nach der gemeinen und jedermann bekanten Weise, da man die gebrauchten Zahlen austreicht, und den Rest oben drüber setzet, geschehen. Allein erstere Art hat einen Vorzug vor der gemeinen, wenn Brüche vorkommen und man gerne noch zehntheiligen Maas rechnen wollte. Den bey der ersten Art lassen sich sogleich an den Rest Nullen anhängen, und die Theilung fortsetzen, wodurch man im Quotienten Zehn, Hundert, Tausend u. s. w. Theilchen des ganzen haben kann. Z. E. es sollen 861094 mit 432, getheilet werden, so wird man den Quotienten mit zehntheiligen Brüchen erhalten, wenn man dem ersten Rest, der übrig bleibt, so viel Nullen anhängt, bis die Theilung so klein wird, daß der letzte Bruch vor nichts

Nepperischen Rechenstäben. 45

nichts zu achten. Z. E. man wollte 861094
mit 432 theilen

361094 | 1993273

432

4290

3888

4029

3888

1414

1296

Erster Rest. 118000
864 ::

3160 :

3024 :

1360

1296

Letzter Rest, der 64
als tausend Theilchen des Ganzen vor nicht
viel zu achten.

So viel kan von den Rechenstäben genug,
(wo nicht schon zuviel senn). Ich will also
weis

46 Anhang, von den Treppter. Rechenst.

weiter nichts davon sagen, als daß man sie zu besserer Verwahrung unmaßgeblich in ein solch Futteral aufbehalten kann, als in der 4ten Platte, bey dem Bild C, ohne Deckel zu sehen ist, und von einem Buchbinder leicht gemacht werden kann. Dieses Futteral enthält 10 Fächer, wenn jedes Fach so groß gemacht wird, daß es 5 Rechenstäbe enthalten kann, so haben ihrer 50 in demselben Raum.

Nachricht.

Bei dem Verleger ist diese Nesttaffel in Messing gestochen zu haben, mit dem Futteral 2. Rthlr. ohne dasselbe 1. Rthlr. 20. Gr.



TABL

| | | | | |
|---|-----------------|------|-----------------|------|
| 9 | 16 | 1391 | 31 | 2672 |
| 1 | 16 ¹ | 1435 | 31 ¹ | 2714 |
| 0 | 17 | 1478 | 32 | 2756 |
| 8 | 17 ¹ | 1521 | 32 ¹ | 2798 |
| 1 | 18 | 1564 | 33 | 2840 |
| 5 | 18 ¹ | 1607 | 33 ¹ | 2882 |
| 9 | 19 | 1650 | 34 | 2924 |
| 2 | 19 ¹ | 1693 | 34 ¹ | 2965 |
| 6 | 20 | 1737 | 35 | 3007 |
| 0 | 20 ¹ | 1779 | 35 ¹ | 3049 |
| 8 | 21 | 1822 | 36 | 3090 |
| 7 | 21 ¹ | 1865 | 36 ¹ | 3131 |
| 0 | 22 | 1908 | 37 | 3173 |
| 4 | 22 ¹ | 1951 | 37 ¹ | 3214 |
| 7 | 23 | 1993 | 38 | 3256 |
| 1 | 23 ¹ | 2036 | 38 ¹ | 3297 |
| 7 | 24 | 2079 | 39 | 3339 |
| 8 | 24 ¹ | 2121 | 39 ¹ | 3397 |
| 1 | 25 | 2164 | 40 | 3420 |
| 5 | 25 ¹ | 2206 | 40 ¹ | 3454 |
| 8 | 26 | 2250 | 41 | 3502 |
| 2 | 26 ¹ | 2292 | 41 ¹ | 3543 |
| 5 | 27 | 2334 | 42 | 3571 |
| 8 | 27 ¹ | 2378 | 42 ¹ | 3630 |
| 3 | 28 | 2419 | 43 | 3665 |
| 6 | 28 ¹ | 2462 | 43 ¹ | 3704 |
| 6 | 29 | 2503 | 44 | 3746 |
| 2 | 29 ¹ | 2547 | 44 ¹ | 3787 |
| 5 | 30 | 2588 | 45 | 3828 |
| 8 | 30 ¹ | 2631 | 45 ¹ | 3867 |

TABL

| | | | | | |
|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| 1 | 89 | 16 | 1391 | 31 | 2672 |
| 1 $\frac{1}{2}$ | 131 | 16 $\frac{1}{2}$ | 1435 | 31 $\frac{1}{2}$ | 2714 |
| 2 | 170 | 17 | 1478 | 32 | 2756 |
| 2 $\frac{1}{2}$ | 218 | 17 $\frac{1}{2}$ | 1521 | 32 $\frac{1}{2}$ | 2798 |
| 3 | 261 | 18 | 1564 | 33 | 2840 |
| 3 $\frac{1}{2}$ | 305 | 18 $\frac{1}{2}$ | 1607 | 33 $\frac{1}{2}$ | 2882 |
| 4 | 349 | 19 | 1650 | 34 | 2924 |
| 4 $\frac{1}{2}$ | 392 | 19 $\frac{1}{2}$ | 1693 | 34 $\frac{1}{2}$ | 2965 |
| 5 | 436 | 20 | 1737 | 35 | 3007 |
| 5 $\frac{1}{2}$ | 480 | 20 $\frac{1}{2}$ | 1779 | 35 $\frac{1}{2}$ | 3049 |
| 6 | 528 | 21 | 1822 | 36 | 3090 |
| 6 $\frac{1}{2}$ | 567 | 21 $\frac{1}{2}$ | 1865 | 36 $\frac{1}{2}$ | 3131 |
| 7 | 610 | 22 | 1908 | 37 | 3173 |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 654 | 22 $\frac{1}{2}$ | 1951 | 37 $\frac{1}{2}$ | 3214 |
| 8 | 697 | 23 | 1993 | 38 | 3256 |
| 8 $\frac{1}{2}$ | 741 | 23 $\frac{1}{2}$ | 2036 | 38 $\frac{1}{2}$ | 3297 |
| 9 | 787 | 24 | 2079 | 39 | 3339 |
| 9 $\frac{1}{2}$ | 828 | 24 $\frac{1}{2}$ | 2121 | 39 $\frac{1}{2}$ | 3397 |
| 10 | 871 | 25 | 2164 | 40 | 3420 |
| 10 $\frac{1}{2}$ | 916 | 25 $\frac{1}{2}$ | 2206 | 40 $\frac{1}{2}$ | 3454 |
| 11 | 958 | 26 | 2250 | 41 | 3502 |
| 11 $\frac{1}{2}$ | 1002 | 26 $\frac{1}{2}$ | 2292 | 41 $\frac{1}{2}$ | 3543 |
| 12 | 1045 | 27 | 2334 | 42 | 3571 |
| 12 $\frac{1}{2}$ | 1088 | 27 $\frac{1}{2}$ | 2378 | 42 $\frac{1}{2}$ | 3630 |
| 13 | 1133 | 28 | 2419 | 43 | 3665 |
| 13 $\frac{1}{2}$ | 1176 | 28 $\frac{1}{2}$ | 2462 | 43 $\frac{1}{2}$ | 3704 |
| 14 | 1216 | 29 | 2503 | 44 | 3746 |
| 14 $\frac{1}{2}$ | 1262 | 29 $\frac{1}{2}$ | 2547 | 44 $\frac{1}{2}$ | 3787 |
| 15 | 1305 | 30 | 2588 | 45 | 3828 |
| 15 $\frac{1}{2}$ | 1348 | 30 $\frac{1}{2}$ | 2631 | 45 $\frac{1}{2}$ | 3867 |

| | | | | | |
|------|-----|------|-----|-----|----|
| 2102 | 11 | 1071 | 01 | 02 | 1 |
| 2103 | 12 | 1072 | 01 | 102 | 11 |
| 2104 | 23 | 1073 | 11 | 071 | 2 |
| 2105 | 122 | 1074 | 111 | 102 | 12 |
| 2106 | 22 | 1075 | 02 | 102 | 1 |
| 2107 | 122 | 1076 | 101 | 102 | 13 |
| 2108 | 22 | 1077 | 01 | 102 | 1 |
| 2109 | 122 | 1078 | 101 | 102 | 14 |
| 2110 | 22 | 1079 | 01 | 102 | 1 |
| 2111 | 122 | 1080 | 101 | 102 | 15 |
| 2112 | 22 | 1081 | 01 | 102 | 1 |
| 2113 | 122 | 1082 | 101 | 102 | 16 |
| 2114 | 22 | 1083 | 01 | 102 | 1 |
| 2115 | 122 | 1084 | 101 | 102 | 17 |
| 2116 | 22 | 1085 | 01 | 102 | 1 |
| 2117 | 122 | 1086 | 101 | 102 | 18 |
| 2118 | 22 | 1087 | 01 | 102 | 1 |
| 2119 | 122 | 1088 | 101 | 102 | 19 |
| 2120 | 22 | 1089 | 01 | 102 | 1 |
| 2121 | 122 | 1090 | 101 | 102 | 20 |
| 2122 | 22 | 1091 | 01 | 102 | 1 |
| 2123 | 122 | 1092 | 101 | 102 | 21 |
| 2124 | 22 | 1093 | 01 | 102 | 1 |
| 2125 | 122 | 1094 | 101 | 102 | 22 |
| 2126 | 22 | 1095 | 01 | 102 | 1 |
| 2127 | 122 | 1096 | 101 | 102 | 23 |
| 2128 | 22 | 1097 | 01 | 102 | 1 |
| 2129 | 122 | 1098 | 101 | 102 | 24 |
| 2130 | 22 | 1099 | 01 | 102 | 1 |
| 2131 | 122 | 1100 | 101 | 102 | 25 |
| 2132 | 22 | 1101 | 01 | 102 | 1 |
| 2133 | 122 | 1102 | 101 | 102 | 26 |
| 2134 | 22 | 1103 | 01 | 102 | 1 |
| 2135 | 122 | 1104 | 101 | 102 | 27 |
| 2136 | 22 | 1105 | 01 | 102 | 1 |
| 2137 | 122 | 1106 | 101 | 102 | 28 |
| 2138 | 22 | 1107 | 01 | 102 | 1 |
| 2139 | 122 | 1108 | 101 | 102 | 29 |
| 2140 | 22 | 1109 | 01 | 102 | 1 |
| 2141 | 122 | 1110 | 101 | 102 | 30 |
| 2142 | 22 | 1111 | 01 | 102 | 1 |
| 2143 | 122 | 1112 | 101 | 102 | 31 |
| 2144 | 22 | 1113 | 01 | 102 | 1 |
| 2145 | 122 | 1114 | 101 | 102 | 32 |
| 2146 | 22 | 1115 | 01 | 102 | 1 |
| 2147 | 122 | 1116 | 101 | 102 | 33 |
| 2148 | 22 | 1117 | 01 | 102 | 1 |
| 2149 | 122 | 1118 | 101 | 102 | 34 |
| 2150 | 22 | 1119 | 01 | 102 | 1 |
| 2151 | 122 | 1120 | 101 | 102 | 35 |

1813 6 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

TAB. II

| | | | | |
|------|------------------|------|------------------|------|
| 907 | 61 | 5075 | 76 | 6157 |
| 948 | 61 $\frac{1}{2}$ | 5113 | 76 $\frac{1}{2}$ | 6191 |
| 988 | 62 | 5150 | 77 | 6225 |
| 028 | 62 $\frac{1}{2}$ | 5187 | 77 $\frac{1}{2}$ | 6259 |
| 066 | 63 | 5226 | 78 | 6293 |
| 107 | 63 $\frac{1}{2}$ | 5262 | 78 $\frac{1}{2}$ | 6338 |
| 147 | 64 | 5300 | 79 | 6361 |
| 186 | 64 $\frac{1}{2}$ | 5336 | 79 $\frac{1}{2}$ | 6394 |
| 226 | 65 | 5373 | 80 | 6428 |
| 265 | 65 $\frac{1}{2}$ | 5410 | 80 $\frac{1}{2}$ | 6462 |
| 303 | 66 | 5447 | 81 | 6494 |
| 340 | 66 $\frac{1}{2}$ | 5483 | 81 $\frac{1}{2}$ | 6528 |
| 384 | 67 | 5519 | 82 | 6560 |
| 424 | 67 $\frac{1}{2}$ | 5556 | 82 $\frac{1}{2}$ | 6594 |
| 462 | 68 | 5592 | 83 | 6626 |
| 501 | 68 $\frac{1}{2}$ | 5628 | 83 $\frac{1}{2}$ | 6658 |
| 540 | 69 | 5665 | 84 | 6692 |
| 579 | 69 $\frac{1}{2}$ | 5700 | 84 $\frac{1}{2}$ | 6724 |
| 618 | 70 | 5735 | 85 | 6756 |
| 656 | 70 $\frac{1}{2}$ | 5771 | 85 $\frac{1}{2}$ | 6788 |
| 691 | 71 | 5807 | 86 | 6820 |
| 733 | 71 $\frac{1}{2}$ | 5842 | 86 $\frac{1}{2}$ | 6852 |
| 771 | 72 | 5878 | 87 | 6885 |
| 810 | 72 $\frac{1}{2}$ | 5913 | 87 $\frac{1}{2}$ | 6916 |
| 849 | 73 | 5948 | 88 | 6946 |
| 886 | 73 $\frac{1}{2}$ | 5984 | 88 $\frac{1}{2}$ | 6978 |
| 931 | 74 | 6018 | 89 | 7009 |
| 962 | 74 $\frac{1}{2}$ | 6053 | 89 $\frac{1}{2}$ | 7040 |
| 1000 | 75 | 6088 | 90 | 7071 |
| 1038 | 75 $\frac{1}{2}$ | 6123 | 90 $\frac{1}{2}$ | 7100 |

TAB. II

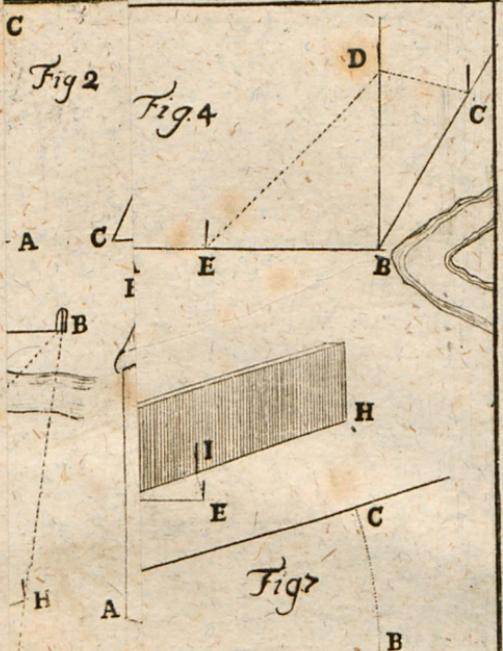
| | | | | | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|------|--------------------------------|------|
| 46 | 3907 | 61 | 5075 | 76 | 6157 |
| 46 ¹ / ₂ | 3948 | 61 ¹ / ₂ | 5113 | 76 ¹ / ₂ | 6191 |
| 47 | 3988 | 62 | 5150 | 77 | 6225 |
| 47 ¹ / ₂ | 4028 | 62 ¹ / ₂ | 5187 | 77 ¹ / ₂ | 6259 |
| 48 | 4066 | 63 | 5226 | 78 | 6293 |
| 48 ¹ / ₂ | 4107 | 63 ¹ / ₂ | 5262 | 78 ¹ / ₂ | 6338 |
| 49 | 4147 | 64 | 5300 | 79 | 6361 |
| 49 ¹ / ₂ | 4186 | 64 ¹ / ₂ | 5336 | 79 ¹ / ₂ | 6394 |
| 50 | 4226 | 65 | 5373 | 80 | 6428 |
| 50 ¹ / ₂ | 4265 | 65 ¹ / ₂ | 5410 | 80 ¹ / ₂ | 6462 |
| 51 | 4303 | 66 | 5447 | 81 | 6494 |
| 51 ¹ / ₂ | 4340 | 66 ¹ / ₂ | 5483 | 81 ¹ / ₂ | 6528 |
| 52 | 4384 | 67 | 5519 | 82 | 6560 |
| 52 ¹ / ₂ | 4424 | 67 ¹ / ₂ | 5556 | 82 ¹ / ₂ | 6594 |
| 53 | 4462 | 68 | 5592 | 83 | 6626 |
| 53 ¹ / ₂ | 4501 | 68 ¹ / ₂ | 5628 | 83 ¹ / ₂ | 6658 |
| 54 | 4540 | 69 | 5665 | 84 | 6692 |
| 54 ¹ / ₂ | 4579 | 69 ¹ / ₂ | 5700 | 84 ¹ / ₂ | 6724 |
| 55 | 4618 | 70 | 5735 | 85 | 6756 |
| 55 ¹ / ₂ | 4656 | 70 ¹ / ₂ | 5771 | 85 ¹ / ₂ | 6788 |
| 56 | 4691 | 71 | 5807 | 86 | 6820 |
| 56 ¹ / ₂ | 4733 | 71 ¹ / ₂ | 5842 | 86 ¹ / ₂ | 6852 |
| 57 | 4771 | 72 | 5878 | 87 | 6885 |
| 57 ¹ / ₂ | 4810 | 72 ¹ / ₂ | 5913 | 87 ¹ / ₂ | 6916 |
| 58 | 4849 | 73 | 5948 | 88 | 6946 |
| 58 ¹ / ₂ | 4886 | 73 ¹ / ₂ | 5984 | 88 ¹ / ₂ | 6978 |
| 59 | 4931 | 74 | 6018 | 89 | 7009 |
| 59 ¹ / ₂ | 4962 | 74 ¹ / ₂ | 6053 | 89 ¹ / ₂ | 7040 |
| 60 | 5000 | 75 | 6088 | 90 | 7071 |
| 60 ¹ / ₂ | 5038 | 75 ¹ / ₂ | 6123 | 90 ¹ / ₂ | 7100 |

HEAT

| | | | | | |
|------|----|------|----|------|----|
| 1710 | 10 | 1001 | 10 | 1001 | 10 |
| 1711 | 10 | 1002 | 10 | 1002 | 10 |
| 1712 | 10 | 1003 | 10 | 1003 | 10 |
| 1713 | 10 | 1004 | 10 | 1004 | 10 |
| 1714 | 10 | 1005 | 10 | 1005 | 10 |
| 1715 | 10 | 1006 | 10 | 1006 | 10 |
| 1716 | 10 | 1007 | 10 | 1007 | 10 |
| 1717 | 10 | 1008 | 10 | 1008 | 10 |
| 1718 | 10 | 1009 | 10 | 1009 | 10 |
| 1719 | 10 | 1010 | 10 | 1010 | 10 |
| 1720 | 10 | 1011 | 10 | 1011 | 10 |
| 1721 | 10 | 1012 | 10 | 1012 | 10 |
| 1722 | 10 | 1013 | 10 | 1013 | 10 |
| 1723 | 10 | 1014 | 10 | 1014 | 10 |
| 1724 | 10 | 1015 | 10 | 1015 | 10 |
| 1725 | 10 | 1016 | 10 | 1016 | 10 |
| 1726 | 10 | 1017 | 10 | 1017 | 10 |
| 1727 | 10 | 1018 | 10 | 1018 | 10 |
| 1728 | 10 | 1019 | 10 | 1019 | 10 |
| 1729 | 10 | 1020 | 10 | 1020 | 10 |
| 1730 | 10 | 1021 | 10 | 1021 | 10 |
| 1731 | 10 | 1022 | 10 | 1022 | 10 |
| 1732 | 10 | 1023 | 10 | 1023 | 10 |
| 1733 | 10 | 1024 | 10 | 1024 | 10 |
| 1734 | 10 | 1025 | 10 | 1025 | 10 |
| 1735 | 10 | 1026 | 10 | 1026 | 10 |
| 1736 | 10 | 1027 | 10 | 1027 | 10 |
| 1737 | 10 | 1028 | 10 | 1028 | 10 |
| 1738 | 10 | 1029 | 10 | 1029 | 10 |
| 1739 | 10 | 1030 | 10 | 1030 | 10 |
| 1740 | 10 | 1031 | 10 | 1031 | 10 |
| 1741 | 10 | 1032 | 10 | 1032 | 10 |
| 1742 | 10 | 1033 | 10 | 1033 | 10 |
| 1743 | 10 | 1034 | 10 | 1034 | 10 |
| 1744 | 10 | 1035 | 10 | 1035 | 10 |
| 1745 | 10 | 1036 | 10 | 1036 | 10 |
| 1746 | 10 | 1037 | 10 | 1037 | 10 |
| 1747 | 10 | 1038 | 10 | 1038 | 10 |
| 1748 | 10 | 1039 | 10 | 1039 | 10 |
| 1749 | 10 | 1040 | 10 | 1040 | 10 |
| 1750 | 10 | 1041 | 10 | 1041 | 10 |
| 1751 | 10 | 1042 | 10 | 1042 | 10 |
| 1752 | 10 | 1043 | 10 | 1043 | 10 |
| 1753 | 10 | 1044 | 10 | 1044 | 10 |
| 1754 | 10 | 1045 | 10 | 1045 | 10 |
| 1755 | 10 | 1046 | 10 | 1046 | 10 |
| 1756 | 10 | 1047 | 10 | 1047 | 10 |
| 1757 | 10 | 1048 | 10 | 1048 | 10 |
| 1758 | 10 | 1049 | 10 | 1049 | 10 |
| 1759 | 10 | 1050 | 10 | 1050 | 10 |
| 1760 | 10 | 1051 | 10 | 1051 | 10 |
| 1761 | 10 | 1052 | 10 | 1052 | 10 |
| 1762 | 10 | 1053 | 10 | 1053 | 10 |
| 1763 | 10 | 1054 | 10 | 1054 | 10 |
| 1764 | 10 | 1055 | 10 | 1055 | 10 |
| 1765 | 10 | 1056 | 10 | 1056 | 10 |
| 1766 | 10 | 1057 | 10 | 1057 | 10 |
| 1767 | 10 | 1058 | 10 | 1058 | 10 |
| 1768 | 10 | 1059 | 10 | 1059 | 10 |
| 1769 | 10 | 1060 | 10 | 1060 | 10 |
| 1770 | 10 | 1061 | 10 | 1061 | 10 |
| 1771 | 10 | 1062 | 10 | 1062 | 10 |
| 1772 | 10 | 1063 | 10 | 1063 | 10 |
| 1773 | 10 | 1064 | 10 | 1064 | 10 |
| 1774 | 10 | 1065 | 10 | 1065 | 10 |
| 1775 | 10 | 1066 | 10 | 1066 | 10 |
| 1776 | 10 | 1067 | 10 | 1067 | 10 |
| 1777 | 10 | 1068 | 10 | 1068 | 10 |
| 1778 | 10 | 1069 | 10 | 1069 | 10 |
| 1779 | 10 | 1070 | 10 | 1070 | 10 |
| 1780 | 10 | 1071 | 10 | 1071 | 10 |
| 1781 | 10 | 1072 | 10 | 1072 | 10 |
| 1782 | 10 | 1073 | 10 | 1073 | 10 |
| 1783 | 10 | 1074 | 10 | 1074 | 10 |
| 1784 | 10 | 1075 | 10 | 1075 | 10 |
| 1785 | 10 | 1076 | 10 | 1076 | 10 |
| 1786 | 10 | 1077 | 10 | 1077 | 10 |
| 1787 | 10 | 1078 | 10 | 1078 | 10 |
| 1788 | 10 | 1079 | 10 | 1079 | 10 |
| 1789 | 10 | 1080 | 10 | 1080 | 10 |
| 1790 | 10 | 1081 | 10 | 1081 | 10 |
| 1791 | 10 | 1082 | 10 | 1082 | 10 |
| 1792 | 10 | 1083 | 10 | 1083 | 10 |
| 1793 | 10 | 1084 | 10 | 1084 | 10 |
| 1794 | 10 | 1085 | 10 | 1085 | 10 |
| 1795 | 10 | 1086 | 10 | 1086 | 10 |
| 1796 | 10 | 1087 | 10 | 1087 | 10 |
| 1797 | 10 | 1088 | 10 | 1088 | 10 |
| 1798 | 10 | 1089 | 10 | 1089 | 10 |
| 1799 | 10 | 1090 | 10 | 1090 | 10 |

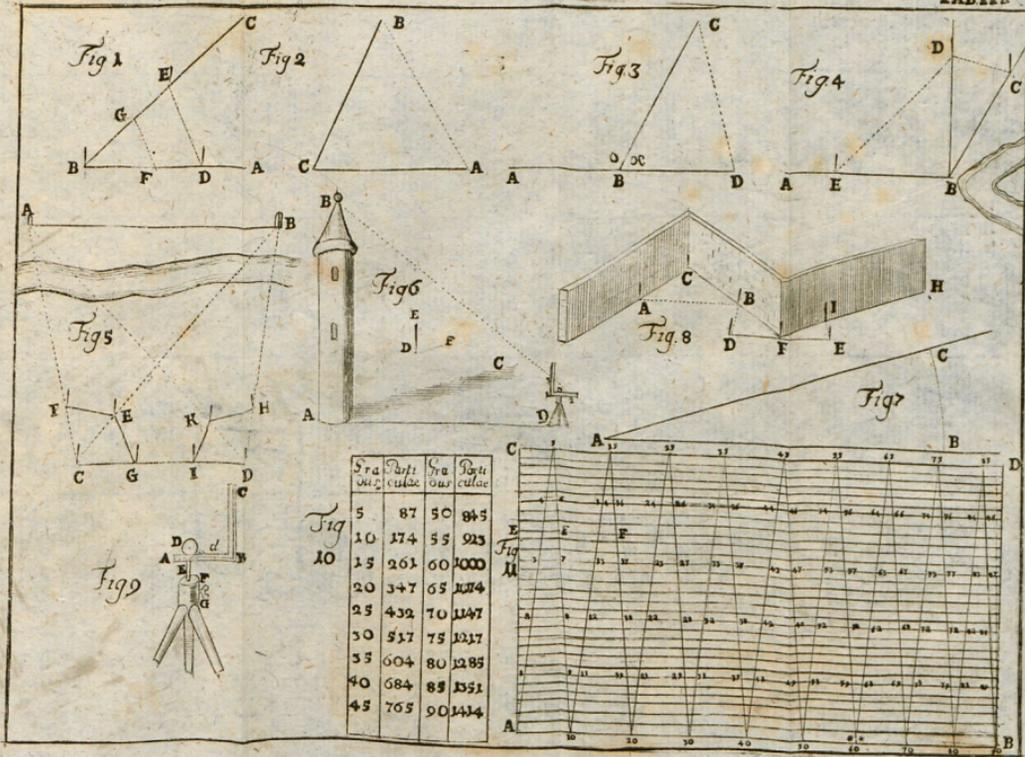


TABIII

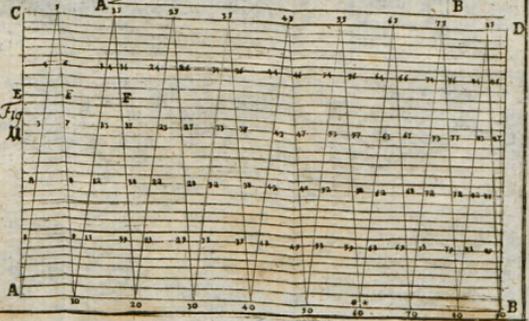


| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 33 | 63 | 73 | 93 | D | | | | |
| 36 | 74 | 36 | 64 | 66 | 74 | 76 | 84 | 86 | |
| IC | 47 | 55 | 57 | 65 | 67 | 73 | 77 | 83 | 87 |
| | 44 | 52 | 58 | 62 | 68 | 72 | 78 | 82 | 88 |
| | 7 | 55 | 59 | 61 | 63 | 71 | 79 | 81 | 89 |
| | 30 | 60 | 70 | 80 | 90 | B | | | |





| Sta vis | Dist culae | Sta tus | Dist culae |
|------------|---------------|------------|---------------|
| 5 | 87 | 50 | 845 |
| 10 | 174 | 55 | 923 |
| 15 | 261 | 60 | 1000 |
| 20 | 347 | 65 | 1074 |
| 25 | 432 | 70 | 1147 |
| 30 | 517 | 75 | 1217 |
| 35 | 604 | 80 | 1285 |
| 40 | 684 | 85 | 1351 |
| 45 | 765 | 90 | 1414 |



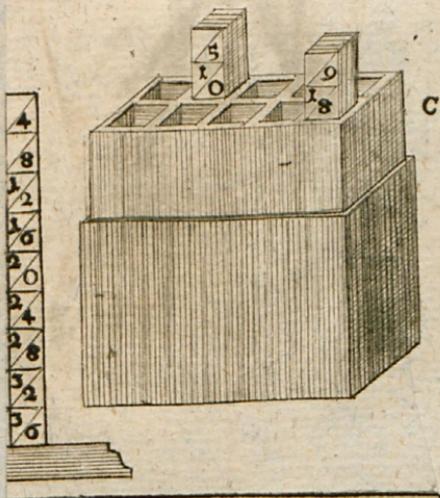
The diagram consists of a large rectangular frame containing several horizontal lines. Various letters (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z) are scattered throughout, often marking specific points or intervals. Some letters are written in a larger, bolder font than others. There are also some faint, illegible markings and lines that suggest a technical or musical context.

| | | |
|----|-----------|----|
| 1 | 20 02 03 | 04 |
| 2 | 20 02 04 | 04 |
| 3 | 20 02 05 | 04 |
| 4 | 20 02 06 | 04 |
| 5 | 20 02 07 | 04 |
| 6 | 20 02 08 | 04 |
| 7 | 20 02 09 | 04 |
| 8 | 20 02 10 | 04 |
| 9 | 20 02 11 | 04 |
| 10 | 20 02 12 | 04 |
| 11 | 20 02 13 | 04 |
| 12 | 20 02 14 | 04 |
| 13 | 20 02 15 | 04 |
| 14 | 20 02 16 | 04 |
| 15 | 20 02 17 | 04 |
| 16 | 20 02 18 | 04 |
| 17 | 20 02 19 | 04 |
| 18 | 20 02 20 | 04 |
| 19 | 20 02 21 | 04 |
| 20 | 20 02 22 | 04 |
| 21 | 20 02 23 | 04 |
| 22 | 20 02 24 | 04 |
| 23 | 20 02 25 | 04 |
| 24 | 20 02 26 | 04 |
| 25 | 20 02 27 | 04 |
| 26 | 20 02 28 | 04 |
| 27 | 20 02 29 | 04 |
| 28 | 20 02 30 | 04 |
| 29 | 20 02 31 | 04 |
| 30 | 20 02 32 | 04 |
| 31 | 20 02 33 | 04 |
| 32 | 20 02 34 | 04 |
| 33 | 20 02 35 | 04 |
| 34 | 20 02 36 | 04 |
| 35 | 20 02 37 | 04 |
| 36 | 20 02 38 | 04 |
| 37 | 20 02 39 | 04 |
| 38 | 20 02 40 | 04 |
| 39 | 20 02 41 | 04 |
| 40 | 20 02 42 | 04 |
| 41 | 20 02 43 | 04 |
| 42 | 20 02 44 | 04 |
| 43 | 20 02 45 | 04 |
| 44 | 20 02 46 | 04 |
| 45 | 20 02 47 | 04 |
| 46 | 20 02 48 | 04 |
| 47 | 20 02 49 | 04 |
| 48 | 20 02 50 | 04 |
| 49 | 20 02 51 | 04 |
| 50 | 20 02 52 | 04 |
| 51 | 20 02 53 | 04 |
| 52 | 20 02 54 | 04 |
| 53 | 20 02 55 | 04 |
| 54 | 20 02 56 | 04 |
| 55 | 20 02 57 | 04 |
| 56 | 20 02 58 | 04 |
| 57 | 20 02 59 | 04 |
| 58 | 20 02 60 | 04 |
| 59 | 20 02 61 | 04 |
| 60 | 20 02 62 | 04 |
| 61 | 20 02 63 | 04 |
| 62 | 20 02 64 | 04 |
| 63 | 20 02 65 | 04 |
| 64 | 20 02 66 | 04 |
| 65 | 20 02 67 | 04 |
| 66 | 20 02 68 | 04 |
| 67 | 20 02 69 | 04 |
| 68 | 20 02 70 | 04 |
| 69 | 20 02 71 | 04 |
| 70 | 20 02 72 | 04 |
| 71 | 20 02 73 | 04 |
| 72 | 20 02 74 | 04 |
| 73 | 20 02 75 | 04 |
| 74 | 20 02 76 | 04 |
| 75 | 20 02 77 | 04 |
| 76 | 20 02 78 | 04 |
| 77 | 20 02 79 | 04 |
| 78 | 20 02 80 | 04 |
| 79 | 20 02 81 | 04 |
| 80 | 20 02 82 | 04 |
| 81 | 20 02 83 | 04 |
| 82 | 20 02 84 | 04 |
| 83 | 20 02 85 | 04 |
| 84 | 20 02 86 | 04 |
| 85 | 20 02 87 | 04 |
| 86 | 20 02 88 | 04 |
| 87 | 20 02 89 | 04 |
| 88 | 20 02 90 | 04 |
| 89 | 20 02 91 | 04 |
| 90 | 20 02 92 | 04 |
| 91 | 20 02 93 | 04 |
| 92 | 20 02 94 | 04 |
| 93 | 20 02 95 | 04 |
| 94 | 20 02 96 | 04 |
| 95 | 20 02 97 | 04 |
| 96 | 20 02 98 | 04 |
| 97 | 20 02 99 | 04 |
| 98 | 20 02 100 | 04 |



TABIV

| A | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | |
| 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | |
| 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | |
| 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | |
| 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | |
| 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | |
| 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | |



TAB. IV

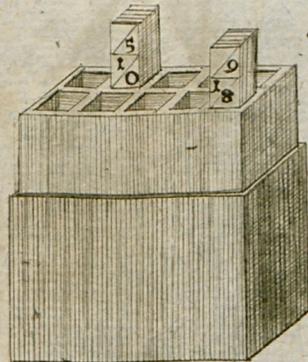
A

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 0 | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 0 | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 0 | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| 0 | 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 |
| 0 | 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 |
| 0 | 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 |
| 0 | 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

B

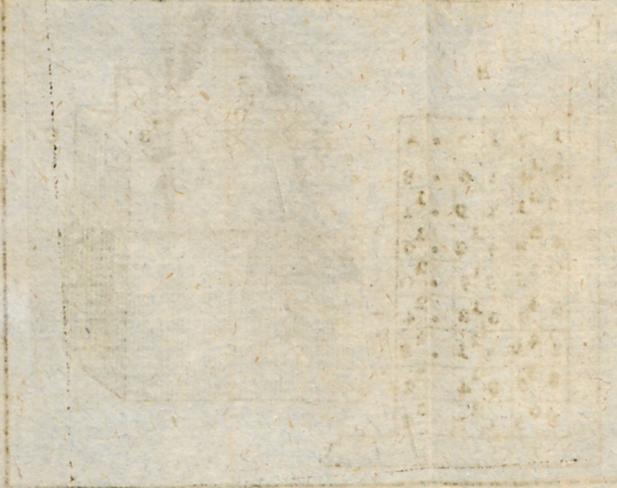
| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 1 | 7 | 1 | 5 | 4 |
| 2 | 4 | 2 | 6 | 8 |
| 3 | 1 | 3 | 9 | 12 |
| 4 | 8 | 4 | 10 | 16 |
| 5 | 5 | 5 | 15 | 20 |
| 6 | 2 | 6 | 18 | 24 |
| 7 | 9 | 7 | 21 | 28 |
| 8 | 6 | 8 | 24 | 32 |
| 9 | 3 | 9 | 27 | 36 |

C



VL 607

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





T 6 1828

ULB Halle

003 742 555

f
3



Sb.

v.c.





Johann Paul Eberhards
Hochgräfl. Stollbergischen Architects

Beschreibung

einer neuen

Weßtafel

vermittelst welcher man
mit geringen Kosten aller Orten

Geldmessen

kan.

Nebst einen Anhang vom Gebrauch
der
Nepperischen Rechenstäbe.



Halle im Magdeburgischen,
Verlegt von Carl Hermann Hemmerde

1 7 5 3.

