

N P $2\frac{1}{2}$ Pfund, oder die Helffte, wenn ihr nun das Wäglein *G* mit der Kugel *E* bis auf 6 Zoll aufwärts schiebet, und alsdann schießen lasset, wird es das Bret *F* mit denen Gewichten an *N* und *P* von $r \frac{1}{8}$ Zoll nach *A* fortstossen, lasset ihr aber das Gewicht von 12 Zoll herabschießen, wird es das Bret $\frac{3}{8}$ Zoll von *r* herunter treiben, von 18 Zoll Höhe aber auf 38 Achtel-Zoll, das übrige wird einjeder selbst zu practiciren wissen.

§. 609.

Hierbey will noch eine Machine zum Druck des Wassers anführen unter der *V. Figur Tabula LXX.*

Es bestehet solche aus einer viereckigten oder auch nur runden Röhre, dessen Höhe und Weite nach Gefallen seyn kan, doch unter 2 Fus nicht. Die Röhre *A B* hat unten einen Deckel *a b*, welcher vermittelst eines darauf befestigten Leders *d* die Deffnung feste schliesset, daß kein Wasser durch kan, dieser Deckel hat um das Loch *e*, darum es sich beweget, eine runde Scheibe, über welche eine Schnur mit einer Waagschale oder Gewicht *h* gehet, der Deckel ist in einem Arm *g* mit einem Stiffte feste, der Arm aber an die Röhre geschraubet. Das Gewichte *h* dienet den Deckel auf der Deffnung anzuhalten, und nachdem viel oder wenig Wasser in der Röhre, oder solche perpendicular oder schreg stehet, muß solches schwehr oder leicht seyn. Diese Röhre stehet mit zwey Zapffen *i* zwischen zweyen Armen oder Säulen *k l*, daß solche vermittelst des Quadranten *m* nach einen beliebigen Stand kan decliniret werden.

§. 610.

Der Gebrauch ist dieser:

Wollet ihr den Unterscheid erfahren, was das Wasser in einer perpendicularen Röhre vor Krafft gegen die schreg-liegende hat, wie solches oben gehöriges Orths berechnet worden, so leget so viel Gewichte ein, daß etwa die halbe Röhre voll Wasser solches eröffnen kan, und mercket die Schwehre des Wasseres, und die Schwehre des Gewichts. Decliniret ihr die Röhre auf 30 Grad, daß sich die Fläche wie 1 zu 2 verhält, und gieffet eben vorige Quantität Wasser hinein, so werdet ihr die Helffte des Gewichts aus der Waagschale nehmen müssen, ehe es den Deckel eröffnen kan. Und also können ihr auch mit allen andern Proportionen verfahren. Zu einer gang horizontalen Fläche kan die Röhre oben mit einem viereckigten Stöpffel von Gurd verwahret werden.

Das XXIV. Capitel.

Ausrechnung eines Kunst-Beuges.

§. 611.

Als ein Anhang folget hierbey eine Beschreibung und Nachricht von einem Kunst-Zeng, und zwar von einer künſtlichen Zapffen-Kunst, wie solche zu Freyberg zu finden, und mir ein Riß und völlige Nachricht von Sr. Excellenz dem Herrn Berg-Hauptmann von Zettau communiciret worden, welche ich nach dieser Nachricht, in so viel es vorieho thunlich ist, untersuchen will.

Pars Generalis. m m m Und

Und ob schon nicht alles aus dem Grunde wird können beschrieben und berechnet werden, so wird dennoch daraus zu ersehen seyn, was es vor Mühe, Weitläufigkeit und Requisite erfordert eine solche Kunst zu berechnen, ja wie es, wenn wir nicht andere Untersuchung und Experimente anstellen, gar unmöglich ist, etwas gewisses anzugeben, absonderlich was die Kraft des Wassers und die Friction betrifft.

§. 612.

Eine Kunst bey Bergwerken ist eine Maschine, damit vermittelst einer äußerlichen Kraft, als des Wassers, Feuers, Windes, oder durch Pferde und Menschen die Wasser aus der Grube gehoben werden.

§. 613.

Ihre Arten sind unterschiedlich, entweder nach der äußerlichen Kraft, als daß solche von Wasser getrieben werden, heisset es eine Wasser-Kunst; oder da solche von Pferden, eine Göpel-Kunst; oder es werden solche benennet nach dem Zwischen-Geschirr, als mit den krummen Zapffen, wie diese hier verzeichnete ist, heisset es eine krumme Zapffen-Kunst; oder wenn es durch Kreuz und Gestänge vom Rad bis zum Schacht schiebet, eine Stangen-Kunst, oder Kunst mit einem Feld-Gestänge. Theils werden auch die Künste genennet nach dem Geschirr, damit das Wasser gefasset wird. Als: eine Heitzen- oder Taschen-Kunst, da das Wasser vermittelst gewisser Büschel, die an einer Kette ohne Ende feste sind, und durch eine geschlossene Röhre gehen, das Wasser gehoben wird. Oder eine Bülgen-Kunst, da das Wasser durch Bülgen ausgebracht wird. Ferner die Pumpen- oder Kolben-Künste, da die Wasser durch Stangen, an welche Kolben gemacht sind, und in geschlossenen Röhren auf und ab gehen, gehoben werden, wie hier unsere Kunst ist.

Eine Heitzen-Kunst soll über 35 Lachter nicht haben.

Eine Bülgen-Kunst in die 80 bis 90 Lachter.

Mit denen Stangen- oder Pump-Künsten sollen die Wasser in die 200 Lachter tieff heraus zu heben seyn. Und soll man auf dem Schneeberg durch Einführung dieser Kunst wöchentlich in die 200 Gulden erspahret haben, als wie die Bülgen- oder Heitzen-Künste nur bekandt gewesen. Anno 1554 ist die erste Kunst von dieser Art auf dem Schneeberg, durch Bernhard Wiedemann, auf seine Kosten, auf Sanct. Catharinen Neufang gehangen worden.

Von dieser Materie wird künfftig weitläufftiger und ausführlicher in der Hydraulic gehandelt werden.

§. 614.

Es sind aber dieser Stangen- und Pump-Künste zweyerley Arten, entweder mit hohen oder mit niedrigen Säzen.

Ein hoher Saß ist, da das Wasser auf die 24 Ellen hoch über dem Kolben stehet, wie hier *Tabula LXI. Figura 2.* die Höhe $A B$ über dem Kolben a ist.

Ein niedriger Saß ist, wenn auf der Kolben-Röhre keine andere stehet, und also das Wasser blos durch das Ansaugen, (*succione* wie mans insgemein nennet,) oder von Presung der Luft entstehet, gehoben wird. Wie dergleichen *Figura III. A B C* ist, da $A B$ die Kolben-Röhre, $B C$ die Saug-Röhre.

§. 615.

Ben dieser Kunst *Figura I. Tabula LXXI.* ist $A B$ das überschlächtige Kunst-Rad.
C das

C das Aufschlag-Wasser aufs Rad, *c d* die beyden krummen Zapffen, *c e* und *d f* die beyden Korb-Stangen, so an der Warze bey *c* und *d* beweglich umgehen, an diesen Korb-Stangen sind noch viel andere Stangen, so bis auf den Sumpff oder Grund des Wassers, das aus der Grube gehoben wird, gehen, diese heißen Schacht-Stangen, sind hier *g i* und *h k*, an diesen Schacht-Stangen sind durch sogenannte Krumsen und Arme, welche bey *g h* und *m m m m* zu sehen sind, andere Stangen befestiget, so Kolben-Stangen heißen, weil unten der Kolben daran befestiget ist, wie *Figura II.* bey *a b* zu sehen, diese Stangen gehen erstlich durch die Ausguß-Röhre *B C*, und dann durch 3 Aufsatz-Röhren *D E F*, bis in die Kolben-Röhre *G H A*, unter der Kolben-Röhre sind wieder 2 Röhren angesteket, als *J K*, so der Steckel-Riel, und *K L*, so der Ansteckel-Riel benennet wird, und das Wasser aus dem Trog *M N* hebet, bey dieser Kunst sind auf jeder Seite, oder an jeden Krumm-Zapffen 5 solche hohe Säze, wie einer *Figura I. E F*, oder *Figura II. B L* ist, doch also, daß wenn auf der Seite *d* 5 Säze heben, auf der andern Seite die 5 Kolben in denen 5 Säzen nieder gehen und schöpfen. Wegen Enge des Raums, und damit nicht alles gar zu klein falle, haben nicht alle 5 Säze können vor Augen gestellet werden, so aber leichte aus diesen zu schliesen ist. Nun folget die Verhältniß dieser Kunst, wie ich solche überkommen und meine Berechnung darauf gründen müssen.

§. 616.

Maasß und Verhältniß des Kunst-Seuges, so in der Grube zu Tzscherper 3te bis 6te Maasß zu Freyberg hanget.

1. Die Höhe oder der Diameter des Rades *A B* ist 24 Ellen, und mit dem Cranche weit 1 Elle, auch so weit geschauvelt.
2. Der Diameter von der Welle im Rad ist 1 Elle, und die Welle 3 Ellen lang.
3. Der krumme Zapffen ist 2 Ellen lang, und der Diameter vorne an der Warze 8 Zoll.
4. Der krumme Zapffen hat $1\frac{1}{2}$ Elle Hub.
5. Das Rad laufft in einer Stunde 338 mahl herum.
6. Das Aufschlag-Wasser ist so stark als eine Latte, so im Diameter 7 Zoll hält.
7. Ein hoher Saz, bestehet aus einen Ausguß, 2 Aufsatz-Röhren, 1 Kolben-Röhre mit 2 Stücken und 1 Steckel, und 1 Ansteckel-Riel, zusammen thut es 39 Ellen, an jeden Zapffen hangen 5 solche hohe Säze.
8. Jeder Saz giefet jedesmahl 45 Maasß aus.
9. Diese Kunst hebet 195 Ellen tieff heraus.
10. Wenn das Rad leer und nichts daran hanget, kan solches von einer Person herum gedrehet werden.
11. Wenn alle 10 Säze daran hängen, so erfodert es 5 bis 6 Personen.

§. 617.

Die Last, so daran hanget und die Kunst zu heben hat, bestehet in

28 Schacht-Wangen, jede mit 4 eisernen Ringen und 3 Schrauben, jede wieget 1 Centner,									
									thut 28 Centn. -- Pfund.
10 Zug-Stangen a 27 Pf.	--	--	--	--		2	--	50	--
10 Krumm-St. a 18 --	--	--	--	--		1	--	20	--
10 Spillen a 21 --	--	--	--	--		1	--	100	--
10 Kappen-Eisen a 21 --	--	--	--	--		1	--	100	--
40 Aufsatz-Röhren und Ausgüsse, in jeder 46 Maasß a 2 Pf.						33	--	50	--
						196	--	40	--

Die

Die Kolben-Röhre von Eisen a 2 Cent. lang $2\frac{1}{4}$ Elle, daran sind 2 Stücken von Holz, das Obere, darein die Aufsatz-Röhre kömmt, ist 1 Elle, und das andere $\frac{3}{4}$ Elle, jedes Stück hat vier eiserne Ringe, der Diameter der Kolm-Röhre ist 12 Zoll.
 Aufsatz-Röhren sind 6 Ellen lang, und der Diameter des Geböhrs ist 6 Zoll, und hat jede 16 eiserne Ringe.
 Ausguß ist vorigen gleich, und hat 8 eiserne Ringe.
 Kolben ist von Eichen-Holz hoch 6 Zoll, im Diametero II Zoll, mit 2 eisernen Ringen und 8 Löchern, jedes einen Zoll weit.
 Kolben-Leder wird von 5 bis 6 Scheiben Kalb- oder Rinds-Leder geschnitten, mit Bindfaden und Riemen stark zusammen gemacht. Der Diameter ist 13 Zoll.
 Stöckel-Kiel lang 6 Ellen, der Diameter von 3 Zoll hat 9 eiserne Ringe.
 Anstecke-Kiel ist vorigen gleich, hat aber nur 7 eiserne Ringe.
 Schacht-Stangen ist eine lang 14 Ellen, und 6 Zoll stark.
 Eine Zug-Stange ist lang 27 Ellen, der Diameter 4 Zoll stark.

§. 618.

Wie solches Kunst-Geug nach obigen Maassen zu berechnen,

und zwar

I. Die Schwehre des Wassers, so würcklich in denen Röhren stehet.

Weil Röhren von 3 Zoll weit, von 6 Zoll und 12 Zoll vorkommen, so suchet *Tabula II.* §. 420. unter der Spalte *A* die Zahl 3, gegen über folget 12 Zoll und 74 Loth $3\frac{2}{7}$ Dv. das ist, wenn eine runde Röhre 3 Zoll weit ist, und 12 Zoll lang, so gehet darein 74 Loth $3\frac{2}{7}$ Dventl. Wasser, oder 2 Pfund 11 Loth ohne den Bruch. Ferner suchet die Zahl 6, darauf folget 12, 299, $2\frac{8}{7}$, das ist, wenn eine Cylinder-Röhre 6 Zoll weit und 12 Zoll hoch ist, solche 299 Loth $2\frac{8}{7}$ Dventl. oder 9 Pfund 12 Loth Wasser hält. Drittens suchet die Zahl 12, als 12 Zoll weit und 12 Zoll hoch, giebet 1198 Loth $3\frac{1}{7}$ Dventl. oder 37 Pfund 15 Loth Wasser.

Also folget :

Die Ausguß- und 3 Aufsatz-Röhren sind jede 6 Zoll weit, und zusammen 48 Fuß lang, thut an Wasser	--	--	--	--	4 Centn. 8 Pfund.
Die Kolben-Röhre 12 Zoll weit und 6 Fuß lang, giebet an Wasser	2	--	5	--	
Stöckel- u. Anstöckel-Kiel jede 3 Zoll weit und 24 Fuß lang haben Wasser	--	56	--	--	
Hat also ein hoher Saß in allen würcklich Wasser	6	--	69	--	
Da nun die Kunst auf einer Seite oder an einen krummen Zapffen 5 solche hohe Säge hangen, so thut solches in summa an vorhandenen Wasser	--	33	Centn.	15	Pfund
Weil aber die Krafft des Wassers in diesen Röhren nicht nach der Quantität des würcklich vorhandenen Wassers zu rechnen ist, sondern das Wasser nach der ganzen Höhe aller Röhren und Weite der Kolben-Röhre oder des Kolbens, so müssen alle Röhren auf 12 Zoll weit, und 78 Fuß, hoch berechnet werden, und daher wird dieses mit 37 Pfund 15 Loth, als die Quantität eines Fußes multipliciret, geben alle 5 Säge	132	Centn.	105	Pfund.	
da aber würcklich an Wasser nicht mehr vorhanden ist, als	33	--	15	Pfund.	
so ist beynabe 100 Centner Krafft mehr nöthig als würcklich Wasser					
oder Last ist, nehmlich	--	--	--	--	99 -- 90 --

§. 619.

§. 619.

Die Schacht- und Zug-Stangen, und alles Eisen-Werck, auch die 5 andern Säze, die auf der andern Seite nieder gehen, sind nicht zu rechnen, weil die Säze auf beyden Seiten miteinander in æquilibrium seyn, und die Krafft niemahlen mehr als 133 Centner Wasser zu heben hat. Zu dieser Schwehr der 133 Centn. kömmt auch die Friction der Zapffen und Kolben-Leder, ingleichen die Pressung des Wassers durch die engen Steckel- und Unsteckel-Kiele, und auch durch die engen Löcher des Kolbens, davon einiges soll erinnert werden, wenn wir erstlich die Krafft berechnet haben.

§. 620.

II. Von der Krafft zu dieser Kunst.

Hierzu dienet aus der Nachricht §. 616. dieses: Das Aufschlag-Wasser ist so stark als eine Lotte, so im Diameter 7 Zoll hält, der Diameter des Rades ist 48 Fuß. Der krumme Zapffen hat einen Hub von 3 Fuß, und also wie 1 zu 16 gegen das Rad.

Wie die Rechnung anzustellen.

Obschon hier gedacht wird, daß so viel Aufschlag-Wasser auf das überschlächtige Rad ist, als durch eine Röhre von 7 Zoll weit lauffen kan, so ist dennoch nicht wissend, wie stark der Fall durch solche Röhre ist, ob es nur horizontal, oder declinirt, oder gar perpendicular von einer Höhe und vollen Rinne auf das Rad fällt; da aber diese Nachricht mangelt, will ich setzen das Wasser falle nur horizontal oben auf das Rad.

Nun ist zu finden, wie stark die Krafft des Wassers auf der Helffte des Rades ist, solches ist erstlich zu berechnen auf die Art wie ich *Tabula LXIII. §. 420.* gewiesen, so doch die accurate Abtheilung und Schrege der Schauffeln erfodert, die uns aber gleichfalls mangelt. Derohalben wir die andere Art nehmen, die *Tabula LXIX. Figura XIV.* gezeiget worden, und mechanic gefunden ist, daß das Wasser, so um die halbe Peripherie des Rades lieget, eben so schwehr drückt als eine solche Röhre von eben der Weite, und die so lang ist als der Diameter des Rades, wie dieses allda mit Bley geschehen.

Solches zu rechnen suchet in der *II. Tafel §. 420.* unter der Weite des Cylinders 7 Zoll Weite, so findet ihr auf 12 Zoll Höhe 407 Loth $3\frac{1}{3}$ Dventl. dieses mit 48, als der Höhe oder Diameter des Rades multipliciret, giebet ohne den Bruch 611 Pfund 2 Loth, oder 5 Centner 61 Pfund, und so viel wäre die Krafft des Wassers, wenn alle Schauffeln auf der halben Peripherie voll Wasser wären, oder eine Röhre Wasser um die Helffte des Rades läge, so 7 Zoll im Diameter. Den Mangel aber der nicht vollen Schauffeln soll der Fall des Wassers aus der Schoß-Rinne ersetzen.

Es wird aber dabey supponiret, daß der Zufluß des Wassers mit dem Rade einerley, oder wenn das Rad einmahl umgelauffen, so $150\frac{6}{7}$ Fuß beträget, das Wasser auch eine solche Linie von 7 Zoll im Diameter absolviret, da aber das Rad in einer Stunde 338 mahl, und also in 1 Minute $5\frac{3}{8}$ mahl umlauffet, so bey 811 Fuß beträget, das Wasser aber ohne den Fall in einer Minute nur 108 Fuß lauffet, so ist leichte zu ersehen, daß das Wasser fast 8 mahl schneller lauffen, und daher einen hohen Fall haben muß, oder das Wasser schieffet nicht so schnell auf das Rad, als solches umlauffet.

Inzwischen wollen wir setzen, die Krafft des Wassers auf dem Rad sey 5 Centner, und da das Rad sich gegen den krummen Zapffen verhält, wie 1 zu 16, so folget, daß die Krafft der 5 Centner Wassers mit einer Last von 80 Centner, so an der Warge der Kurbel in horizontalen Stande hanget, in æquilibrium stehet, denn giebet 1--16, so hält 5--80.

Alleine die Last des zuerhebenden Wassers ist nicht 80 sondern bey 133 Centner, darzu ohne Friction über 8 Centner nöthig sind, und daher muß die übrige Kraft durch den Schwung kommen. Es ist bereits *Tabula XXI. Figura VIII. und IX.* gezeiget worden, wie die Kurbel ungleich arbeitet, so daß wenn die Warge in der Perpendicular-Linie oder Ruhe, es sey nun unten oder oben, wie *Figura XII. und XIII.* weist, steht, die Kraft nichts zu heben hat, hingegen in der Horizontal-Linie das meiste, da es denn wieder abnimmet bis zur Linie der Ruhe. Weil nun das Rad in einen Umlauff zweymahl ledig gehet, und die Last nur sachte sich vermehret, so muß nothwendig das Rad inzwischen eine Kraft bekommen, die es hernach, wenn die Last grösser wird, wieder anwenden kan. Solches zu erfahren habe ein a partes Experiment gemacht.

§. 621.

Experiment die Kraft, so ein überschlächtig Wasser-Rad mit dem frummen Zapfen, empfähet, wenn es ledig gehet.

Oder:

Wie viel es mehr thun kan als der horizontale Stand giebet.

Ich habe in Ermangelung eines grössern Rades, eins von 16 Zoll in Diametro genommen, so in der Peripherie eingedrehet ist, daß eine Schnur darauf gewunden werden kan, und mit seiner Achsen in eine Stellage gelegt. Das Rad ist hier *Tabula LXI. Fig. IV.* ohne Stellage zu sehen, da der Diameter des Rades $a b$ in 16 Theile getheilet, und der Radius $a c$ mit 8 Löchern gemacht ist, darein man einen runden Stiff stecken kan; hier steckt der Stiff bey b , so an statt der Warge ist, daran habe ein Gewicht m von 1 Pfund an eine Schnur $a n$ gehangen, an die Schnur e aber, so um die Scheibe gewunden ist, so lange Gewicht in die Schale f gelegt, bis es vermögend worden, das Gewicht m von a nach g bis b zu bewegen; doch daß ich erstlich das Rad mit der Hand, wie die Figur zeigt, das a unten oder in der Ruhe gewesen, gehalten, und alsdenn fahren lassen, da es sich befunden, daß ich mit 25 Loth in f die 32 Loth m gehoben, also, daß 7 Loth weniger seyn können als im horizontalen Stand nöthig sind. Habe ich an die Warge a 2 Pfund gehangen, ist 1 Pfund 20 Loth Kraft nöthig gewesen. Zu 3 Pfund, 2 Pfund 15 Loth. Zu 4 Pfund, 3 Pfund 16 Loth. Zu 5 Pfund, 4 Pfund 4 Loth. Weiter habe ich an die Warge in a 4 Pfund 5 Loth, oder 133 Loth gehangen, (so viel nemlich Centner Wasser die Kunst zu heben hat) so habe befunden, daß 3 Pfund 16 Loth Kraft in f nöthig gewesen, da ich aber die Last durch den Stiff in b gehangen, wie *Figura IV.* weist, also daß das Verhältniß wie 1 zu 2 gewesen ist, mußte zur Kraft f 1 Pfund 24 Loth, oder die Helffte von vorigen seyn. Wurde der Stiff in i gesteckt, daß das Verhältniß wie 1 zu 4, betrug die Kraft 28 Loth auf ein $\frac{1}{8}$ oder in k 14 Loth, und also muß es auf $\frac{1}{16}$ Theil 7 Loth seyn. Daher wenn dieses Experiment keine Exceptiones litte, und es mit 133 Loth und einem Rädlein von 16 Zoll eben das thäte, was ein Rad von 48 Fuß und 133 Centner Last, thut, so würden die 5 Centner Kraft des Aufschlag-Wassers 95 Centner Last aus der Gruben heben.

Weil aber 28 Centner ohne die Friction übrig bleiben, so muß entweder der Schwung des Rades mehr effectuiren, als mein Experiment gewiesen (wie denn die Kraft so es von der Circel-Linie bis zum Vertical-Punct in der Linie der Ruhe hat, noch nicht gefunden ist) oder es muß das Wasser schneller lauffen, als es horizontal zu lauffen pfleget. Wie ich schon oben erinnert, daß es aus der Schnelligkeit des Rades zu præsumiren.

Ob schon kein völlig facit wegen der Krafft zu machen, so habe dennoch hierdurch nur weisen wollen: Wie viel zu Berechnung einer Maschine nöthig ist, und daß bishero noch gar viel darzu fehlet. Welches weiter unten gezeiget wird.

§. 622.

Was nun die Friction anbetrifft, so ist solches gleichfalls eine schwehre ja noch schwehere Sache als die Berechnung der Krafft. Wie schon oben im Capitel von der Friction weitläufftig gesaget worden; derowegen wir auch nur das Drittel behalten wollen. Aber weil uns die eigentliche Schwehre des Rades mangelt, so mangelt es uns auch an einem richtigen Calculo.

Es sind aber zu Berechnung der Friction nöthig

1. Die Schwehre des Rades.
2. Die Schwehre des Wassers auf dem Rad.
3. Der Radius des Rades.
4. Die Dicke der Zapffen.
5. Die Last am Rad und die Friction der Kurb-Stange an der Warze.
6. Die Friction der Kolben.
7. Die Friction oder Pressung so das Wasser verursacht, weil es so schnell durch die engen Röhren und noch engere Löcher des Kolbens gehen muß.

1. Wir wollen setzen die Schwehre des Rades sey	-	-	40	Centner.
2. Die Schwehre des Wassers auf dem Rad, so aber zuviel	-	13	-	-
3. Die Schwehre der Schacht- und Zug-Stangen	-	35	-	-
4. Die Schwehre des Wassers nach der nöthigen Krafft	-	133	-	-
5. Die Friction der Kolben, nur auf einen 55 Pfund	-	55	-	-
6. Die Friction des Wassers, bey ieden Saß nur 55 Pfund	-	55	-	-
				331 Centner.

Nun wollen wir wieder setzen: Die Zapffen seyn im Diametro 12 Zoll (so aber zuviel ist) so ist der Radius 6 Zoll, und verhält sich gegen den Radium des Rades wie 1 zu 48, rechnet man das Drittel von der Last 331 Centner, thut es über 78 Centner. Worzu eine Krafft erfordert wird von $2\frac{1}{2}\frac{1}{8}$ Centnern, denn 48 giebet 1, was 78? fac. $2\frac{1}{4}\frac{1}{8}$.

§. 623.

Solte man auch die Friction an beyden Warzen rechnen, so findet sich daß die Last auf beyden Seiten an Gestänge und Wasser 221 Centner, und der Drittel 77 Centner hält. Die Warze stehet 18 Zoll vom Centro der Welle, verhält sich daher gegen den Radium des Rades wie 1 zu 16. Also, 16 giebet 7, was 77? fac. $4\frac{1}{7}\frac{1}{8}$ Centner. Welches mit obigen über 6 Centn. mehr ist als die Krafft des Wassers, so nur 5 Centner war.

§. 624.

Woraus zu ersehen, daß der Saß aus $\frac{1}{3}$ zur Friction falsch seyn muß, es ist aber zu wissen, daß $\frac{1}{3}$ nicht von einem geschmierten Zapffen zu verstehen ist, sondern nur einen hölgernen, wie er von der Dreh-Bandl kommet, wie viel aber ein eiserner und wohl eingeschmierter Zapffen Friction machet, ist noch nicht ausgefunden. Und also alle unser Thun, eines richtigen

