

der Baum bis herunter auf *H* mit einem starken Schlag, den man sehr weit höret, schläget, wie er unten auflieget, ist bey *F* zu sehen, und dann ziehet die andere Person. Es schiene als wenn es denen beyden Mägden, die es verrichteten, eben nicht gar zu sauer würde, und gab doch viel Wasser, so daß es in der Rinne bey 4 Zoll breit und 3 Zoll tieff fort lief.

## §. 176.

Ehe diese Materie beschliesse, muß noch gedenden, daß mir vor ohngefähr zwey Jahren von einem gewissen curieusen und in Mechanicis sonst wohlerfahrenen Fürstl. Rath erzelet wurde, wie bey einer Berg-Stadt ein Schwengel von 20 Ellen lang und bey 60 Pfund schwehr sey aufgerichtet worden, welchen eine Person durch eine angemachte Leine in Schwung erhalten, und dadurch eine grosse Menge Wassers gehoben; derselbe Herr war auch willens diese Machine nachmachen zu lassen, weil aber selbigen inzwischen nicht wieder gesprochen, so weiß nicht, wie weit es kommen. Nun kan durch den Schwung, und zwar durch so schwehres Gewicht und grosse Länge auch was grosses gethan werden, allein es gehet auch um so viel langsamer als es länger ist, und wird wenig zum Profit übrig bleiben. Ich werde mich unter dessen genauer erkundigen und künfftig bey denen hydraulischen Maschinen vollkommene Nachricht ertheilen.

## §. 177.

Sonsten habe einsten, da die Sonst tief aus einem Brunn heraus gehoben werden solte, und der Schwengel zu kurz und leichte war, an einem Arm, der etwa halb so kurz als derjenige, an dem die Kolm-Stange befestiget, welcher hier *Fig. III.* mit Puncten angedeutet ist, einen Wasser-Eymer voll Steine angehangen, weil sonst keine andere Bereitschaft hatte, und dadurch eine grosse Hülffe, ja vielmehr, als durch Erlängerung des Schwengels oder Beschwehrung des Klozes erhalten, weil die Last des Eymers allezeit, auch wenn der Schwengel unter der Linie der Ruhe ist, dennoch seine Krafft behält, und durch die Länge des Schwengels leichte kan beweget werden; wobey auch observiret, wenn zwey Personen arbeiten müssen, es leichter und besser gangen, wenn die eine einen Strick angebunden, und an selben etwas weit davon stehend gezogen, als wenn beyde den Klog gefasset.

## Das XII. Capitel.

## Von ovalen Scheiben, Schnecken und andern Inventionen, die statt der Kurbel oder in dergleichen Bewegung, können gebrauchet werden.

## §. 178.



eil die Kurbel eine so gar ungleiche Bewegung machet, so ist man vor langer Zeit bedacht gewesen, solches durch ovale Scheiben zu verbessern. Der erste der solches, meines Wissens, zu unserer Zeit hat gethan, ist gewesen der Ritter Morland, und hat solches gewiesen in seinem Buch, genant: *Elevation des Eaux par toute sorte des Machines &c.* pag. 42. gedruckt zu Paris anno 1685. welches in den Leipziger *Actis Eruditorum* An. 1686. Mense Jun. pag. 282. Tab. VIII. excerpiret, zu finden. Wie dessen Scheibe beschaffen, und was vor Verbesserung zu hoffen, soll unten gezeiget werden.

## §. 179.

Durch Oval-Scheiben hat ein gewisser Apotheker zu Memmingen, George Christoph Werner benahmet, eine Verbesserung hervorzubringen gesucht, und solches bey einer Feuer-Sprize appliciret, auch davon etliche Bogen mit drey Kupffern, unter dem Titul: **Natur- und Kunst-gemässe Vereinigung des Reichthen mit dem Schwehren, & vice versa, vorgestellet, in Form einer neu-erfundenen Wasser-Sprize, Kunst- und Pump-Wercks, Augspurg 1620.** drucken lassen, er hat aber die Kunst verborgen, und nichts gemeldet, wie oder auf was Art und Weise es gemacht werden müsse; alleine D. Becher in seiner nârrischen Weißheit *Edit. 1706. pag. 204.* saget, daß es mit ovalen Scheiben gewesen, seine Worte hiervon sind diese: Hier fället mir bey die berühmte Machine und Wasser-Kunst, nemlich das Druck-Werck, welches ein Apotheker in Ulm erfunden, und davon ein Buch drucken lassen, unter dem Titul: **Vereinigung des Langsamen mit dem Geschwinden, und des Starcken mit dem Schwachen.** Ich habe diese Machine in praxi zu Augspurg gesehen, die Pumpen gehen per appressionem, und statt gekröster Kurben, hat er lauter ovale Scheiben, als wie in der Dreh-Kunst, ich habe aber nicht befunden, daß er eine Avantage als die Kurben mehr gethan hat, ohne daß er die Kurben erspahret, und seine Achse mit denen Scheiben so groß und starck hat machen können, als er gewolt, mit viel geringern Kosten als die Kurben, so gegossen leichtlich brechen. Derowegen der Obriste Reußner in Holland keine Kurben hat finden können, so seine Waag-Wasser-Kunst gehalten hätten ꝛ. so weit D. Becher.

Ob nun schon gemeldter Herr D. Becher diesen ovalen Scheiben keinen Vorzug gestattet, so machet dennoch der Inventor ein grosses Wesen davon, und beruffet sich auf die, so es gesehen und probiret, nemlich er saget, daß er mit diesem Werck durch einem Mann das Wasser 120 Werckschuh hoch habe hinaufftreiben lassen, daß es continuirlich 2 Zoll dicke herab gefallen; Ja, sagt er ferner, ich habe zu mehrern Überfluß besagte 120 Schuh Röhren in drey Zeilen auf die einige Wand-Röhre gesetzt, das Wasser 40 Schuh hoch aufftreiben, und nach Belieben 3 4 und 5 Zoll starck continuirlich wieder herab fallen lassen, da denn beyderseits so viel Gewalt zu verspühren gewesen, daß ein ander Rad damit konte umgetrieben werden. Item, die Quantität des Wassers, so sechs umwechselnde Männer in 24 Stunden mit dieser einigen Machine aufpumpen können, erstrecket sich auf 2500 bis 3000 See-Eymer.

## §. 180.

Die Art und Figur der Oval-Scheiben des Morlands ist hier unter der I. und II. Figur Tabula XXIV. zu sehen, nemlich er machet an dem Wellbaum O eine oder etliche Oval-Scheiben, wie a L C M, welche etwas mehr als doppelt so lang als hoch sind, setzet darauff ein Rad oder Walze A, welches in einem Arm E F beweglich ist, und durch die ovale Scheibe bey ihrem Umlauff auf- und nieder-gehet, und dadurch den Arm und Gewichte B, oder was an dessen statt angehangen wird, hebet. Die Rolle und Rad A ist zu dem Ende, daß es keine Friction auf der Scheibe machen soll. Wenn die Scheibe L M einmahl umgehet, so hebet sie die Rolle und Arm E F zweymahl nach der Linie von d bis e in die Höhe, das Gewicht B aber schon weniger, weil es der Achse näher. (Morland will den Hub zwey Fuß hoch haben.) Ferner machet er dieser Scheiben unterschiedliche an eine Welle, wie denn derer selben Fig. II. drey sind, daß also bey einem

nem Umgang der Welle sechs mahl gehoben wird; alleine, wenn Morland seine Scheiben nicht anders eingetheilet hat, als die Figur weiset, so hat er in Ansehung der Figur, und absonderlich, wenn er nur eine Scheibe alleine genommen, vor denen Kurbeln nichts voraus. Man kan solches augenscheinlich wahrnehmen, wann man den Circel  $a C f$  in sechs oder mehr Theile theilet, und aus dem Centro bis zu äusserst Linien ziehet, so hat das Sechstel  $a b$  fast gar nichts zu heben, da es doch dem Centro am nächsten; hingegen das Spatium  $b c$  hat fast viermahl so viel, da es doch weiter entfernet, und  $c d$  wieder etwas weniger, daß er also seinen Zweck mehr durch die Menge der Scheiben, als durch die Figur, erlanget, wie denn bey der Kurbel auch dergleichen zu erhalten ist, wenn man solche multipliciret, wie §. 156. bey der dreyfachen Kurbel gewiesen worden.

Daß aber der Herr Morland und der Apotheker in Ulm nicht die ersten gewesen, so Oval-Scheiben gebraucht, zeigt die Schatz-Kammer Mechanischer Künste des Ramelli in Tab. 27 und 28, ob es schon nicht in der Absicht geschehen, daß eine Verbesserung dadurch entstehen sollte. Die erste Art ist hier *Figura III. IV. V. und VI.* Nämlich, er nimmt zwey Circel-runde Scheiben, als  $A$  und  $B$ , machet darein auffer dem Centro der Scheibe zwey Circel-Bertieffungen  $c d$ , daß in ieden eine kleine Rolle oder Walze Platz hat, solche sind beyde an einem Arm oder Stange gemacht, wie unten bey  $C a b$  oder bey  $D$  in *Fig. VI.* solche Scheiben  $A$  und  $B$  werden in der Mitte, als bey  $E$ , fest aufeinander gemacht, auf denen Seiten auffer dem Circel in  $A$  aber bleibt so viel Platz, daß die Stange  $C$  oder *Fig. VI. F.* darzwischen gehen kan, aufferher an der Stange  $F$  werden zwey Walzen gemacht, daß bey Umdrehung der Scheiben die Stange nicht mit fortgeheth. Wie solches Ramelli appliciret, zeigt perspectivisch die dritte Figur.

Die *VII. Figur* weiset die Scheiben  $A$  und  $B$  in Profil, und wie sie in der Mit-ten dicker.

Die *VIII. Figur* zeigt fast eben dergleichen Art von einer halben Scheibe in Profil, nur daß die Oval-Scheibe durch ein darunter liegendes Kamm-Rad beweget wird, und in der Höhlung ein horizontal liegender Arm ebenfalls mit einer beweglichen Walze lieget.

§. 181.

Der Effect aber von diesen Scheiben ist ebenfalls nicht so gar vollkommen, doch wenn man solche durch Circel theilet, wie *Fig. IX.* zu sehen, so zeigt sich eine viel bessere Gleichheit, weil die Winkel bey dem Centro viel höher sind, als in der ersten Figur des Morlands. Nachdem ich aber befunden, daß keine von diesem eine gleiche Bewegung machet, so bin darauf bedacht gewesen, dergleichen zu zeigen, und ist ein Exempel unter der *X. und XI. Figur* zu finden.

## Des Autoris Scheibe statt der ovalen.

§. 182.

In der *X. Figur* ist eine Schnecken-Linie, die um die ganze Welle laufft, nämlich von  $A B C D E F$  bis  $G$ , davon  $A H$  die Welle, das übrige die Scheibe. Ihre Eintheilung geschieht also: Es ist erstlich der Circel in 6 Theile getheilet, als  $B C D E F G$ , die Höhe der Scheibe von der Welle  $A$  bis  $G$  ist um besserer Deutlichkeit willen auch in 6 Theile getheilet, von  $A$  bis  $B$  ist ein Circel-Bogen mit dem Radio  $K B$  gemacht, von  $B$  wieder bis  $C$  mit dem Radio  $C K$ , und so fort bis  $G$ , da ein jeder solcher Triangel mit dem andern einerley Höhe der Perpendicular-Linie hat. Aber gleichwie allezeit der folgende Triangel um einen Theil weiter von der Achse oder Welle kommt, also wird er auch auf der Fläche allezeit um einen Theil länger, und also flacher oder spiziger, und ist die Last nicht so schwehr darüber zu führen, er werde betrachtet als ein Keil, oder als ein *Planum inclinatum*.

§. 183.

§. 183.

Wenn man solche Schnecke als ein Planum inclinatum ansiehet, und die Linie *A B C D E F G* des Plani, und *A G* die Perpendicular seyn läßt, so verhalten sich solche ohngefähr wie 6 zu 39, oder 1 zu  $6\frac{1}{2}$ , also, daß ich mit 1 Pfund an einer Schnur, so über die Welle *A H* gehet, bey 6 Pfund bis in *G*, vermittelst der darauf stehenden Rolle, wie *A Fig. I.* heben kan.

Die Bögen mit dem Circel um diese Schnecken-Figur zu ziehen, als *Fig. X.* von *C* in *D*, so nehmet den Radium *K D*, machet aus *D* einen Bogen gegen das Centrum, und durchschneidet solchen mit eben der Weite aus dem Punct *C*, und aus diesen Durchschnitten, ziehet den Bogen *C D*, und also mit denen andern. Wollet ihr noch accurater gehen, kan jedes Sechstel noch einmahl getheilet, und also um die Helffte mehr darauf gesetzt, und der Bogen von einem Zwölfftel bis zum andern auf vorige Art gezogen werden; dergleichen Scheiben sollen künfftig in praxi folgen.

§. 184.

Jezo will noch eine andere Figur setzen, da auf der einen Seite der Arm mit der Last auf- und auf der andern eben in der Proportion wieder herunter steigen kan, sie ist fast aus diesem Fundament gezeichnet, und in der *XI. Figur* zu sehen, da *A* das Loch zur Welle von *B* bis *D*, *E C* die Linie zum Aufheben von *C* bis *F*, und *B* zum niederlassen, *G H* der Arm mit einer umlauffenden Scheibe *G*, welcher durch die Scheibe *B C* bewegt wird. Ob man gleich durch diese beyde letzte Arten nicht gänzlich eine gleiche Bewegung erlanget, so ist solche dennoch denen andern um ein vieles vorzuziehen.

**Eine Machine, da durch eine Circular-Bewegung eine gerade hervor bracht, und von vielen statt der Kurbel gebrauchet wird.**

§. 185.

Absonderlich bedienet sich solcher der Herr *Sturm* in seinem Mühlen-Buch *Tabula XXIII. XXIV. XXXIV.* und *XXXVI.* ingleichen *pagina 31*, da er nach seinem Vorgeben sie am deutlichsten will abgebildet, und beschrieben haben. Weil aber weder diese Figur und Beschreibung, noch viel weniger die andern richtig seyn, so will solche hier in der *I. Fig. Tab. XXV.* vorstellen.

§. 186.

*A* ist ein Rad von Eisen, Messing oder Holz, nachdem es das Werk erfordert, und ist in 12 gleichweite Theile eingetheilet zu 12 Zähnen, davon deren nur 5, als *a b c d e* gemacht werden. Dieses Rad steckt an der Welle *B*, damit es umgetrieben wird. Zum andern ist ein eiserner oder hölzerner Rahmen *C D E F*, welcher an der Seite *C D*, und auch an der andern *E F* 5 Zähne hat, und daß allezeit einer dem andern gleich über stehet, wie die punctirten Linien weisen, ohne daß bey *C D* der Zahn *g* um einen vor dem Zahn *i* der Seite *E F* zurück stehet, und also auch mit denen Zähnen *k* und *l*. Dieser Rahmen muß mit seinem beyden Seiten *C D* und *E F* zwischen zweyen Falzen gehen, daß er bequem kan hin und her geschoben werden. Wenn nun das Rad von *a* bis *b* gedrehet wird, so fasset der Zahn *e* nachdem der Zahn *a* den Zahn *g* nach *k* fortgeschoben hat, nunmehr den Zahn *i*, und schiebet den Rahmen *E F* von *l* nach *i*, und wenn der Zahn *a* den Zahn *i* verlässet, so ergreiffet der Zahn *e* wieder aufs neue den Zahn *k*, und ziehet also den Rahmen immer hin und her.

*Pars Generalis.*

2

§. 187.

## §. 187.

Der Nutzen dieser Machine, wenn sie fleißig gearbeitet wird, und von beständiger Materie, auch die Last nicht allzuschwehr und groß, ist ziemlich, so, daß sie eine gerade und auch nach der Größe des Rades lange Bewegung giebet.

Es ist diese Art von *Ramelli*, *Bäcklero*, und andern, vielfältig und auf mancherley Art gebraucht, aber von keinem also gezeichnet und beschrieben, daß sie sicher könnte imitiret werden. Und so wenig diese Einrichtung der Zähne bey den dritten Figur, so Herr Sturm im *Mühlen-Buch Tab. XXIII. Fig. 3*, hier aber auch *Fig. III. Tab. XXIII. A* zu finden, gezeichnet, und solches zu einem Pumpwerck bey einer Papier-Mühle appliciret hat, angehet; eben so wenig nützet diejenige grosse Figur die er pag. 31. gemachet, auch nach der Anweisung, wie solche soll corrigiret werden.

Die Ursache zu zeigen will ich so spahren, weil ein jeder, so die andern alle nach meiner Figur judiciret, leichte den Fehler sehen wird, absonderlich ist bey der *II. Figur* dieser Tafel aus dem *Bäckler No. III.* und *Caus. No. 21.* aus dem beygesetzten Rad *B* der Fehler noch deutlicher zu ersehen, weil es noch mehr als die Helffte Zähne hat.

Wer sich weder die Möglichkeit noch Unmöglichkeit einbilden kan, darff nur solche Figuren leichte von Pappe ausschneiden, und mit aufgehefteten Stiften auf einem Tische probiren.

Die Theile und Stücke der andern Figur dieser *XXV. Tabelle* sind diese: *A C* ist eine Welle, daran *D* ein Schwung-Rad, und *b* ein Rad, so auf der Stirne halb gezahnet ist, wie solches bey *B* in grösserer Figur abgebildet. *E* die Kurbel wodurch die Welle und Räder gedrehet werden, *e f* und *g h* zwey Leitern, so bey *e* und *g* befestiget sind an einer Stange *i*, die in der Pump-Röhre *k* gehet, und den Kolben auf- und abtreibet. Die zwey Leitern *e f* und *g h* dienen an statt des Rahmens oder gezahnten Stangen, *C D* und *E F* bey der *I. Fig.* Wenn das Rad *b* umgetrieben wird, so gehen diese Leitern, indem die Zähne des Rads die Sprossen ergreifen, auf und ab, es muß aber das Rad nicht wie hier, nach des *Ramelli* und *Bäcklers*, sondern nach meiner Art, eingerichtet werden.

Beu *Fig. III.* dieser Tafel, so aus dem Sturm entlehnet, sind *a b* zwey Stangen mit zwey Kolben, die in denen Röhren *c d* auf- und ab-gehen, und oben an einem Querbalken *e f* befestiget sind, solcher wird durch die zwey Arme *g h* und Rahmen *i k* vermittelst des Rades *m* mit seinen 4 Stäben 1. 2. 3. 4. und Zähnen 1. 2. 3. 4. des Rahms *i k* auf- und abgetrieben, alleine es kan sich selber nach dieser Zeichnung gar nicht bewegen, wie leichter aus der Figur, (so accurat nach dem Sturm gezeichnet) zu sehen, als zu beschreiben ist.

## §. 188.

Hierbey muß noch anführen drey Arten, da durch eine circulare Bewegung eine gerade hin und hergehende Bewegung, als wie die Kurbel thut, zuwege gebracht wird.

Als *Fig. IV.* sind *a b* zwey gezahnte Stangen, so oben in *c* und *d* mit einer Kette, so über eine Scheibe *e* gehet, zusammen gehangen sind, daß die eine aufgehen muß, wenn die andere niedersteiget, *f g* eine Welle mit zwey Getriebem *i k*, deren jedes noch nicht gar mit der Helffte Trieb-Stecken versehen ist, damit wenn das eine sich gänglich ausgelöset, das andere erstlich eingreiffet, und also wechselsweise die Stangen *a b* auftreibet. Ihr findet die Art bey dem *Ramello* und *Bäckler* öftters imitiret.

Die *V. Fig.* hat in *A* eine Welle, und an solcher ein Rad *B*, so weniger als die Helffte gezahnet ist, wie dieses unter der Figur *C* alleine abgebildet. Die Zähne dieses Rades treiben durch das Getriebe *e* die Welle *c d* einmahl recht, und durch das Getriebe *f* wieder

wieder links herum und zurücke, und daher auch zugleich die Schraube *g*, welche dem Arm *b* vermittelst seiner Zähne, auch hin und her gehend macht, dieser Arm *b* stehet bey *i* in zwey Zapffen, und beweget durch die Arme *o p* zwey Pump-Stangen in denen Röhren *k l*. Die Figur ist die dreyzehende des *Ramelli*, und ist hierbey zu observiren, daß die Zahl der Zähne am Rad *B* die Getriebe *e* und *f* nur zweymahl um, und also auch an dem Arm *b* nur um zwey Zähne forttreiben, und daher die Bewegung allzugering und von keinem Nutzen ist, müste also das Rad *B* um so viel grösser gemacht werden, und die Getriebe kleiner, wenn die Bewegung länger seyn sollte.

Die *VI. Fig.* hat an der Welle *AB* zwey Räder *C D*, davon jedes nur auf die Helffte gezahnet, wie das bey *C* ist, und so zusammen gesetzt, daß wenn des einen Zähne ausgehen, des andern anfangen. Zwischen diesen beyden Rädern stehet ein Getrieb *E*, welches durch das eine rechts, und durch das andere links, oder wieder zurück getrieben wird. Ob schon auch bey der *V. und VI. Figur* die Getriebe eine runde Bewegung geben, so kan dennoch dasjenige, was mit der Kurbel geschiehet, leichte ausgerichtet werden, und haben sie diesen Vortheil vor selbigen, daß die Krafft allemahl gleiches Vermögen schafft, besser als bey der Kurbel; alleine wenn es grosse Gewalt ausstehen muß, sind solche wegen der Zähne und Getriebe lange nicht so dauerhaft als die Kurbel, ja wo grosse Gewalt ist, gehet es gar nicht an. Die Ursache soll unten deutlicher gesagt werden, wie es denn auch mehr zu bauen und zu unterhalten kostet.

## Durch eine gerade Bewegung eine Sirkel-Kunde zu verschaffen.

§. 189.

Gleichwie durch die Kurbel, ovale Scheiben und Räder mit ihren Circular-Bewegungen eine gerade erlanget worden, also kan auch durch eine gerade Bewegung eine circulare hervor kommen.

Es kömmt vielmahl, daß man eine Kunst von einer Circular-Bewegung nöthig hat, aber mit der Kunst oder Machine nicht nahe ans Wasser kommen kan, obschon das Rad nahe ans Wasser kan gebauet werden, weil es der Platz oder andere Umstände nicht zulassen, sondern die Machine ein groß Stück Landes einwärts setzen muß. Weil nun da mehrentheils kein ander Mittel ist, als ein Feld-Gestänge anzulegen, welches aber nur in gerader Linie hin und herschiebet, und keine Circular-Bewegung machet, als folgen hier etliche hierzu dienende Arten.

§. 190.

*Tabula XXVI.* sind gezeichnet vier Arten, wie solches geschehen kan; die erste Art *Fig. I.* ist *A* ein Perpendicular-Rad mit solchen Zähnen, wie in denen Uhren mit den Englischen Sacken, oder wie dergleichen in denen Schneide-Mühlen, den Klotz nach der Säge fortzuschieben, gebräuchlich, doch mit dem Unterscheid, da dort durch die Horizontal-Bewegung, die mit der Stange *D H* geschiehet, nur alleine bey dem Auf- oder alleine bey dem Niederschieben das Rad fortstößet, hier aber so wohl im Aufheben oder Niederziehen, und also im continuirlichen Gang verharret. Denn wenn der Arm in *D* niedergedrucket wird, so schiebet der kurze Arm *E* das Rad in *i* fort, wird aber der Arm *D* aufgehoben, so schiebet der andere Arm das Rad fort.

Hier ist um die Welle des Rades *B* ein Seil geleyet, eine Last damit aufzuheben oder zu ziehen, es kan aber auch ein ander Rad zu Treibung einer Machine daran gebracht werden; alleine es muß ein Schwung-Rad von einer schnellen Bewegung darzwischen kommen, und  
solches,

