

Das XXI. Capitel.

Von denen Gewichten und ihren Gebrauch
bey der Mechanic.

§. 567.

Sebst der Krafft der Thiere, Menschen, Feuer, Luft und Wasser, brauchet man auch Gewichte die Maschinen zu treiben und ihnen eine Bewegung zu geben, und können solche gar bequem, absonderlich eine gleiche Bewegung zu schaffen, gebraucht werden, welches die vorherstehenden nicht so leicht præstiren können.

§. 568.

Es haben aber die Gewichte diese Incommodität, daß allezeit wieder so viel und noch mehr Krafft, als sie ausrichten sollen, an sie muß angewendet werden; Denn soll ein Gewichte von 30 Pfund 10 Ellen herunter steigen, muß es wegen der Friction mit mehr als 30 Pfund Krafft hinauf geschaffet werden.

§. 569.

Das Hinauf-schaffen oder Hinauf-ziehen geschieht meistens von Menschen, und kan also kein Gewicht aufgezo-gen werden, das schwehret ist als die Krafft des Menschen, es sey denn daß er mechanische Vortheile brauche, aber auch um so viel Zeit mehr nöthig hat, als seine Krafft gegen das Gewichte ist, als: Ein Mensch kan ein Gewichte an einen Seil mit den Händen von 40 Pfund in $\frac{1}{4}$ Stunde 30 Ellen hoch ziehen, er will aber eines von 80 Pfund mit eben der Stärke und Krafft auch 80 Ellen hoch ziehen, so muß er noch einmahl so viel Zeit, nemlich $\frac{1}{2}$ Stunde haben, er brauche nun vor eine mechanische Art was er vor eine will. Wenn nun das aufgezo-gene Gewichte eben in der Zeit wieder abläuffet, als es aufgezo-gen, ist kein Vortheil zu gewinnen, ingleichen wenn es noch eher abläuffet. Als: der Mensch ziehet eine Stunde lang daran auf, und solches lauffet in einer Stunde oder wohl gar in drey Viertel-Stunden wieder ab, so hätte man die Krafft nur immediatè an die Machine wenden mögen, so wäre noch die Viertel-Stunde Zeit erspahret worden.

§. 570.

Also ist zu sehen, daß durch die Gewichte so eben so lange zubringen zum Ablauff, als daß man sie aufziehet, nichts als die Regularität erlanget wird, die das Gewichte besser als der Mensch hält. Darum besser ist, daß man die Kosten spahret, und so gleich die lebendige Krafft appliciret.

§. 571.

Ferner ist daraus zu sehen, wie übel die thun, so Mühlen, Wasser-Künste, oder dergleichen Maschinen mit Gewichte anlegen, weil der Mensch länger mit Aufziehen zubringen muß, als hernach die Mühle gehet. Dergleichen Exempel findet man bey dem *Bäckler-Tab. 24.* eine Mühle mit schwehren Gewichten, da die Seile über doppelte Rollen gehen, er hat noch ein groß Stirn-Rad vor das Getriebe des Kamm-Rades geleget, damit es desto länger gehen soll, will auch daß man solche deswegen auf einen Thurm bauen soll, er hat aber nicht beobachtet, daß auch vielmehr Krafft und Zeit erfordert werde zum Aufziehen, vielweniger hat er gewiesen, wie das Gewichte soll aufgezo-gen werden. It. *Tab. 23.* da zwey Män-

ner mit einen an jeder Seite drey Ellen langen Hebel, sollen das Seil auf eine in Diametro zwey-schühigen Walze auffwickeln, da also die Männer bey zwölf Ellen herumlauffen müssen, ehe etwan drey Ellen Seil auffgewunden wird.

§. 572.

Ferner *Fig. 26.* soll das Gewicht, so von einem Menschen mit der Kurbel aufgezogen wird, gar zwey Mühlen treiben; *Fig. 27.* soll ein Mann ein Gewichte aufziehen, worzu er nach Proportion der Machine 5 mahl mehr Krafft haben muß. Ich will die Machine nur in einen Profil entwerffen, damit die Absurdität zu weisen, und was vor elendes und miserables Zeug man in solchen Büchern findet, er hat neben dem Kamm-Rad *A Figura I.* in *Tabula LXVIII.* dessen Welle die Walze zum Seil ist, noch zwey Stern-Räder gemacht, da sich jedes gegen sein Getriebe wie 1 zu 3 verhält; nun rechne ich das Getriebe *C* mit dem Mühlstein umzutreiben nicht mehr als 30 Pfund Krafft, da es doch wohl vier mahl so viel brauchet, nach Proportion seines Steines, dieses mit 3 des Rades *G* multipliciret, giebt 90, dieses mit 3 des Rades *B* giebet 270, und dieses wieder mit 2 des Kamm-Rades *A*, machet 540 Pfund, und so schwehr muß wenigstens das Gewichte am Seil *G* seyn. Wir wollen nun setzen, die Kurbel *E* sey noch einmahl so lang als die halbe Walze *F* dicke ist, so bleibet die Helffte von 540 Pfund, nemlich 270 Pfund, und dieses soll ein Mann aufziehen, ja nach seinen Riß ist die Walze wie 2 zu 3, und also müste er 360 Pfund Krafft in seinen Armen haben. Dergleichen findet ihr auch *No. 29.* und *30.* Das allerschlimmste ist hierbey, daß die Mühle inzwischen stille stehen muß, und diese Zeit über da die Mühle arbeitet, gehet der Mann müßig.

§. 573.

Alleine in denen Maschinen, da die menschliche Krafft mehr vermag, als die Machine nöthig hat, oder in einer Minute anwenden kan, als die Machine in etlichen Stunden oder Tagen bedarff, da ist Vorthail und Nutzen; als bey denen Uhren, da kan ein Mensch in einer Minute ohne seine Beschwehrung so viel aufziehen, daß es einen oder etliche Tage gehet, und wird also nicht nur die Zeit erspahret, sondern auch ein æqualer Gang erhalten, und dergleichen Nutzen ist bey allen Gewichte und Maschinen zu hoffen, wenn ich durch eine Stunde Aufziehen verschaffe, daß ich hernach inzwischen etliche Stunden oder Tage was anders verrichten kan, und die Machine dennoch auch das ihre præstiret.

§. 574.

Wie die Gewichte an die Maschinen appliciret werden, und was dabey zu beobachten.

Die erste Art ist, da ein Seil an einer Walze feste gemacht, und um dieselbe mit dem Gewichte aufgewunden wird.

Als *Figura II. A Tabula LXVIII.* ist *a* das Stern-Rad, *b* die Walze, *c* das Sperr-Rad, *d* die Welle, so an der Walze feste, und sich zugleich mit der Walze umdrehet, wenn eine Kurbel oder Schlüssel an das viereckigte Ende angestecket wird, *h* die Welle und Zapffen an dem Stern-Rade, so mit diesem umgehet, wie auch die kleine Welle *i* in der Walze *b*, das Seil um die Walze ist *f*, bey *B* ist die Walze etwas abgezogen, und in Profil zu sehen, bey *C* das Sperr-Rad und Welle, *a* das Rad, *b* die Walze, *c* das Sperr-Rad, *g* der Sperr-Regel, *k* die Feder.

Das Sperr-Rad mit seinem Regel dienet, wenn die Walze *b* mit der Welle *d* durch eine Kurbel an *e* steckend umgedrehet, und das Seil *f* aufgewunden wird, das Stern-Rad *a* unbeweglich stehen bleibet, und damit das Gewichte mit der Walze nicht zurück ohne das Stern-

Stern-Rad lauffet, hat das Sperr-Rad Zähne, darcin sich der Sperr-Regel *g* leget, also daß es von *g* nach *c*, aber nicht zurück kan.

Hierbey ist zu mercken, daß bey Uhrwercken, oder wo ein æqualer Gang erfordert wird, die Walze so breit seyn muß, daß das Seil nicht doppelt übereinander zu liegen kommet, weil dadurch die Peripherie weiter, und also die Krafft grösser wird.

§. 575.

Die andre Art ist *Fig. III.* wenn die Schnur über einer eingeschnittenen Scheibe gehet, die an der Welle des Ramm-Rades beweglich ist, doch mit einem Sperr-Regel, daß sie wohl zurück aber nicht vor sich gehet.

An der einen Seite *B* hanget das grosse Gewichte *e*, so das Werk regieret, an der andern Seite hanget ein kleines Gewichte *g*, so man das Gegengewichte nennet, dadurch zu verhüten, daß sich die Schnur oben auf der Rolle nicht aufhebet, und das Gewichte darüber wegrutschet, *a* ist das Stern-Rad, *b* das Sperr-Rad, *d* die Scheibe zum Seil, so am Sperr-Rad zugleich feste. *B* weist dieses alles in Profil, *b* die Welle, darauf die Scheibe mit ihren Sperr-Rade beweglich ist.

Der Gebrauch ist, wenn das Gewichte *e* abgelauffen, und das Stern-Rad *a* mit sich umgetrieben hat, so wird die Schnur *g* gefasset, und hernieder, und das Gewichte *e* wieder in die Höhe gezogen, damit sich die Scheibe und Sperr-Rad zugleich umdrehet, damit es aber nicht wieder herunter gehet, der Sperr-Regel *c* allemahl wieder einfället und aufhält. Daß aber das Seil nicht rutsche wegen der Glätte, so muß die Tieffe auf beyden Seiten mit zackigten Spitzen, wie eine Stoß-Säge, als bey *Fig. I.* oder mit 4-kantigen Spitzen, wie bey *m*, oder mit flachen, wie *n* zu sehen, gemacht werden. Eine Art mit kleinen Kugeln ist oben gewiesen.

§. 576.

Die dritte Art dienet, wenn die Bewegung lange dauern soll, und der Platz zum Gange des Gewichtes zu niedrig ist, und dieses wird erhalten durch 2- oder 4-fache Schnur und Scheiben.

Als *Figura IV.* hat oben in *a* eine Walze am Rade *a*, wie *Figura II.* und ist von selber nichts unterschieden, aber die Schnur, so über die Walze gehet, gehet unten in *b* um eine Flaschen-Scheibe, und ist ferner in *d* feste gemacht, wenn nun das Gewichte von der Höhe *e* herunter gehet bis *f*, so muß es 2 mahl so lange Schnur von der Walze *c* abwinden, als die Höhe *e* ist, und dahero noch einmahl so lange gehen, doch auch doppelt schwehres Gewichte haben.

§. 577.

Die vierdte Art ist *Figura V.* da das Stern-Rad *A* mit der Scheibe und Sperr-Rad *B* mit *Figura III.* wieder gänglich einerley ist, nur die beyden Enden der Schnur gehen über zwey Flaschen-Scheiben *e* und *f*, und sind oben in *g* und *b* feste gemacht, an *e* hanget das schwehre Gewicht *k*, und an *f* das Gegengewicht *h*, wenn das Gewicht *k* abgelauffen, so wird die Schnur *l m* gezogen, die Scheibe *d* drehet sich nur um, und das Gewicht *k* kömmt wieder in die Höhe, gehet auch noch viermahl so lange als *Figura III.*

§. 578.

Weil bey Uhren oder andern Wercken es nöthig ist, daß solches inzwischen, weil man das Gewichte aufziehet, fortgehet, denn sonst allemahl so viel Zeit verlohren wird, also ist man bedacht gewesen, auf eine Art das Gewichte also anzuordnen, daß bey dem Aufziehen, dennoch die Machine fortgehet. *Figura VI.* ist *A* das letzte Stern-Rad an der Uhr mit der festen Schei-

Scheibe mit dem Sperr-Rad und Riegel, worüber ebenfalls diese Schnur gehet, und ferner über die beyden Flaschen-Scheiben *D* und *F*, die Schnur ist ein Stück ohne Ende, *E* ist das Gewicht. Dieses Gewicht *E* läßt die Scheibe *C* nicht hernieder gehen, wegen des Sperr-Rades, und also muß es die Scheibe *B* mit dem Rade *A* umtreiben, und indem das Gewicht *D E* herunter gehet, so steigt das Gegen-Gewichte *g* in die Höhe.

§. 579.

Der Nutzen und Gebrauch ist dieser :

Wenn ihr das Gewicht *E* wollet aufziehen, so fasset die Schnur *H F* in *H* und ziehet solche nach *F*, so wird die halbe Kraft des Gewichtes dennoch auf dem Rade *A* ruhen, und es in währenden Aufziehen fortreiben. Es kan auch an die Scheibe *C* eine Welle und Kurbel gemacht werden, das Gewicht aufzuziehen.

An die Welle dieser Scheibe *C* kan mancherley appliciret werden das Gewicht aufzuziehen, als das Regen-Wasser aus einer Quelle oder Wasser-Trog, das Auf- und Zumachen einer Thür, das Treten auf ein Bret von einer Thür, und so fort; wie dergleichen bey der *Chronologia Mechanica* soll gezeiget werden.

§. 580.

Die fünfte Art zeigt *Fig. VII.* befestiget an das unterste Rad der Uhr eine Scheibe *B*, und anderswo noch eine Scheibe *A* mit ihrem Sperr-Rad und Riegel wider den Rücklauff des Gewichtes,

2. an die zwey Seile ohne Ende, so über diesen Scheiben gehen, hängt ein Gewicht *H* in einer concentrischen Scheiben *E F G* und *C D N*, davon eine an der andern unbeweglich steckt, und zugleich mit der andern sich muß um eine Achse umdrehen lassen.

3. Machet unten zwey Scheiben *K* und *L* in ihrem Centro, verbindet sie durch ein gemeines Band *K L*, hängt an desselben Mittel das Gewicht *M*.

4. Um diese und die obigen Scheiben ziehet die Seil ohn Ende, und zwar auf besondere Art: denn das erste Seil *B L G F E F B*, ist also herum gezogen, daß es den ganzen äußerlichen Umfang der Scheibe *E F G* einmahl in sich fasse, das andere Seil wird auf gleiche Manier um die andere kleinere Scheibe *C D N* gezogen, die mit dem vorigen eine Achse hat, also daß der ganze Gang sey *A C N D C K A*.

5. Was iezund von diesen letztern Seil und denen dahin gehörigen Scheiben gesagt worden, muß auch von der andern Scheiben, die jener ganz ähnlich ist, und auf der andern Seite stehet, verstanden werden. Sie hält ebenfalls auch in sich eine kleine Scheibe, die *C D N* gleich ist, oder *C D N* aber nur auf der andern Seite ist, und theilet also mit der andern die Last die sie tragen soll; daher müssen die Scheiben *A* und *K* zweyfach seyn. Es sind solche um Deutlichkeit willen unter den Figuren *N O* und *P* seitwärts zu sehen.

§. 581.

Der Nutzen und Gebrauch von dieser Einrichtung ist folgender :

Nemlich damit das Gewicht *H* mit seinen concentrischen Scheiben, daran es hängt, aufgezoget werde, muß man das Seil *A K* an einen Ort entweder allein, oder mit seines gleichen bey *E* anfassen, und hinunter ziehen, alsdenn wird das Gewicht *H* mit seinen concentrischen Scheiben in die Höhe steigen, und dennoch wird durch dieses Aufziehen die Scheibe *B* mit der Uhr, dessen Theil sie ist, in seiner Bewegung nicht das geringste gehemmet werden.

Hieraus erhellet, daß in beyden Arten das Aufziehen so lange als man will, kan continuiret werden, ohne daß die Uhr in ihrem Gang verunruhiget wird, und dieses aus der Ur-

fach: Weil, es mag entweder das Gewicht aufgezogen werden, oder nicht, dennoch allezeit wegen der Natur derselben Scheibe, so das Gewichte trägt, die Helffte von dem Gewichte auf der andern Scheibe lieget, die die Räder der Uhr herum drehet.

Daß die letztere Art der ersten vorzuziehen, geschieht deswegen, weil nach jener Art das Gewichte selbst und seine langsame Bewegung im Hinuntersteigen eine doppelte Verhältnis gegeneinander haben, in dieser Art aber kan die Verhältnis nach Belieben seyn, als wie die Semidiametri der concentrischen Scheiben oder Kloben sich gegeneinander verhalten.

§. 582.

Sechste Art. Daß die erste Art Scheiben *Figura VI.* nach einer andern beliebigen Verhältnis können construirt werden, doch daß die Zahlen, mit welchen die Verhältnis ausgedrucket wird, gleich sind, wodurch die Bewegung des hinuntersteigenden Gewichts unterschieden erlanget wird, zeigt die *VIIIte Figur.* Setzet nemlich zu den zwey Scheiben *N* und *P* die dritte *S*, und füget zu *Q* eine andere Scheibe, die sich gleichfalls um diese Achse bewegt, oder auch um eine andere, wenn solche nur mit der andern Achse verbunden ist, hernach ziehet um alle diese Scheiben ein Seil ohne Ende, als wie *NQSQRN*, wie diese Figur zur Gnüge weist, und leichtlich kan verstanden werden. Denn in dieser Contraction wird das Hinuntersteigen des Gewichts viermahl langsamer geschehen, gleichwie auch das Gewichte *Q* viermahl so schwehr ist als jenes, welches sonst zur Bewegung der Uhr genug wäre. * Gleicher weise läßt sich weiter gehen, wenn man nur diese Analogie behält.

§. 583.

Eine andere Art eine Uhr aufzuziehen, daß sie dennoch unter der Zeit ihren Gang behält, und zwar bey einer Probier-Uhre, da die Schnur vielmahl auf einen Cylinder aufgewunden wird, und etliche Wochen, oder gar Monathe gehen muß.

Es ist dieses eine Invention des Herrn *Magister Leutmanns*, welcher bißhero mit unterschiedlichen mechanischen Schriften sich Mühe gegeben; worunter auch zu zehlen die vollständige Nachricht von Uhren, nebst der ersten *Continuation*, in welcher diese Art *pag. II.* und *Tabula II.* zu finden. Ich habe aber solche hier ganz anders gezeichnet, wie wohl das Haupt-Werk einerley verbleibet.

Tabula LXVIII. Figura IX. ist im Grund-Riß *A B C D* ein Rahmen vorgestellt, in dessen Mitte eine Welle *a b* stehet, an derselben sind erstlich das Stirn-Rad *c d*, und hinten bey *b* ein Sperr-Rad *e f* feste, daß beyde mit der Welle *a b* umgehen müssen. Es sind aber solche eingerichtet, daß man sie von der Welle abnehmen und wieder befestigen kan, und zwar darum, daß die beyden Cylinder *E* und *F* an die Welle *a b* können angeschoben werden, und darum beweglich sind, jeder Cylinder hat ein Stirn-Rad, als *h*, so an *E*, und *i*, so an *F* feste ist, jedes hat auch einen Sperr-Regel, davon der eine ins Sperr-Rad *e*, und der andere ins Sperr-Rad, so ins Stirn-Rad *c d* innen eingedrehet, hier aber nicht zu sehen ist. Die Schnur *m n*, so über eine Scheibe *G*, an der das Gewichte *H* hanget, ist mit einem jeden Ende an einer Walze bey *o* und *p* feste, also daß das Ende *n* auf *E*, und das Ende *m* auf den Cylinder *F* kan aufgewunden werden, und solches geschiehet vermittelst zweyer Wellen und Getriebe, als durch die Welle *q r*, und Getriebe *w*, so ins Stern-Rad *b* eingreiffet, wird *E* umgetrieben, und die Helffte der Schnur aufgewunden, durch die Welle *s t* und Getriebe *x*, so in das

Kamm: