

Das XI. Capitel.  
Von denen Schwengeln.

§. 166.

**I**n Schwengel, so seinen Rahmen vom Schwung führet, als wie das Schwung-Rad, ist nichts anders als ein Hebel, dadurch vermittelst der äusserlichen Krafft, so meist von Menschen dependiret, eine Maschine bewegt wird, doch daß bey Bewegung der Maschine die Krafft einmahl nicht so starck vonnöthen ist als das andere, und daher bey dieser Zeit die Krafft dem Schwengel mitgetheilet wird, daß er, wo mehrers Vermögen nöthig, wieder zu Hülffe kommen kan.

Er differiret aber vom Hebel nur darinnen, daß am Ende des langen Theils ein schwerer Klotz oder Gewicht angehangen wird, welches die äusserliche Krafft einnimmet, und durch den Fall den Schwung vermehret. Es wird solcher am meisten bey denen Brunnen, und von Bergleuten zum Pumpen bey denen nicht allzu tieffen Schächten gebraucht, wie dergleichen hier *Tab. XXII. Fig. I.* zu sehen, da *a* die Welle mit ihren Zapffen in denen beyden Stützen, *b c* der Arm an der Walse *d*, daran die Pumpe oder Kolben-Stange *e*, der Schwengel *B g*, davon *B* das Gewichte, *b* der Mann, so den Schwengel mit beyden Händen, vermittelst eines Holzes oder Horns, fasset und bewegt. Gleichwie hier nun ein Mann auf der einen Seite arbeitet, also kan auch einer auf der andern stehen.

§. 167.

Die Eigenschaft der Schwengel ist fast eben wie die so bekanten Perpendicular, wie sie denn auch in der That nichts anders sind, nur daß diese bey denen Uhren und dergleichen Maschinen von der Maschine dirigiret werden, um dadurch einen langsamen und æqualen Gang zu erlangen, jene aber bey denen Pump-Maschinen immediate vermittelst der äusserlichen Krafft das Werck selbst regieren müssen.

§. 168.

Die vornehmste und hierzu dienlichste Eigenschaft des Perpendiculars ist, daß wenn er auf der einen Seite hinauf nach der Horizontal-Linie gebracht wird, er durch seinen Fall so viel Krafft bekommet, daß er sich auf der andern Seite fast eben so hoch wieder hinauf schwinget, und wo er bey dem Fall noch einen Stoß bekommet, vermögend wird, auf der andern Seite bey dem Steigen noch eine Krafft auszuüben, ja auch wohl noch Vermögen behält auf dieser Seite, da er herab gefallen, sich wieder ziemlich weit hinan zuschwingen.

Dieser Eigenschaft nun hat man sich mit Vortheil bey denen Wasser-Künsten bedienet, und ist also die Frage:

Wie die Schwengel zu nutzen?

§. 169.

Wenn ein Schwengel nutzen soll, muß die Maschine also beschaffen seyn, daß sie nicht durchgehends einerley Krafft nöthig hat, sondern das eine mahl mehr, das andere mahl weniger. Und dieses ist bey denen Pumpen, da nur ein Stieffel oder Röhre, wie bey *Fig. II.* und *III.* zu sehen ist, denn da gehet die Stange *e* mit dem Kolm ledig nieder, und brauchet gar keine Krafft, hingegen bey dem Aufziehen ist nicht nur die Stange und Kolm, sondern auch

das

das darauf liegende Wasser zu heben schon grosse Kraft nöthig, da nun der Arbeiter bey dem Hinunterlassen der Stange keine, und bey dem Heraufziehen allzuvielle Kraft nöthig hätte, so wendet er zwischen der Zeit einen Theil seiner Kraft an den Schwengel *B*, und schiebet ihn mit seinem schwehren Klotz nach *c* hinauf, welcher alsdenn durch seinen Herabfall wegen seiner Schwehre die Stange *e* nebst dem Wasser wieder heben hilft, und weil ihm der Arbeiter noch einen Stoß giebt, wird er noch kräftiger, daß er auch, wo die Last des Wassers nicht allzu groß, auch auf der andern Seite nach *d* hinauf steigt, und heben hilft. Je höher aber der Schwengel nach der Horizontal-Linie kan gebracht werden, oder je grösser der Schwung ist, je grösser ist der Nutzen, hingegen wo der Schwung nur etwa einen Fuß, oder höchstens zwey, wie ordinair bey denen Brunnen, sind sie mehr hinderlich als nützlich.

Die Sache noch etwas deutlicher zu machen, will die *IV. Figur* erklären, *a* ist die Welle mit ihrem Zapffen, *a b* der Schwengel, *a i* der Arm zur Kolben-Stange, *e* die Stange, *f n m* ist die Cirkel-Linie, so der Schwengel machet, *a f* oder *a m* der Radius.

## §. 170.

Aus denen Principiis Mechanicis *Tab. III. Figura I. II. und III.* ist zu sehen, daß sich das Vermögen eines solchen Gewichts, so um eine Achse bewegt wird, wie hier die Kugel *b* ist, nach dem Abstand, so es von der Linie der Ruhe *a e* hat, vermehret. Nun wollen wir setzen, die Kugel *b* sey 40 Pfund schwer, so wird solcher, wann sie im Punct *f* stünde, 40 Pfund Widerstand thun, und an dem kurzen Arm *a i*, wann auch solcher mit dem langen *a b* in gleicher Linie stünde, mit 160 Pfund in æquilibrio stehen. Stehet aber die Kugel auf der Linie *d* bey *c*, und zwar um drey Theile von *a e*, so behält es auch nur den dritten Theil Kraft, nemlich 30 Pfund, wenn nun gleich der kurze Arm *a i* auf der Linie *k* stünde, so würde dennoch 90 Pfund zum æquilibrio nöthig seyn, stehet die Kugel auf *h*, und also die Helffte des Radii *a f* von *a e* ab, behält sie noch 20 Pfund, und in der Linie der Ruhe *a e* gar nichts. Gesezt nun die Kolben-Stange mit dem Wasser sey 120 Pfund, so hätte der Arbeiter ohne das Gewicht *b* durch die viermahl so lange Stange *a c* 30 Pfund Kraft anzuwenden, und weil eben so viel erfordert wird, die Kugel bis in *o* zu bringen, solte man meynen es würde kein Profit seyn; alleine, da der Schwengel vermögend ist 90 Pfund in diesen Stand zu bewegen, so continuiret er auch diese Kraft in der Linie der Ruhe bis fast nach *d*, und von dar wieder ledig nach *o*, so, daß der Arbeiter wenigen Stoß noch beybringen darff, und ihm also die Arbeit viel leichter wird. Doch ist wohl zu observiren, daß der Schwengel, nach Proportion der Last des Wassers, genugsame Schwehre und Länge hat.

## §. 171.

Ein Schwengel aber bey doppelten Pump-Werck wie *Fig. V.* wird schlechten oder gar keinen Nutzen schaffen, weil allezeit einerley Kraft vonnöthen; denn man mag den Schwengel nach *a* oder *b* bringen wollen, so hat man allezeit auch die Last des Wassers zugleich mit zu heben, und also doppelte Arbeit. Wer gerne, was gesaget worden, durch Experimente versuchen wolte, könnte sich

## §. 172.

### Eine Machine, das Vermögen und Eigenschaft des Schwengels zu erforschen

nach der *VI. und VII. Figur* machen. Als: *AB* ist eine perpendicular stehende Tafel, auf einer andern horizontalen *CD*, auf solcher sey ein halber Cirkel in seine 180 Grad oder zwey Quadranten getheilet, im Centro steckt ein Zapffen *a* von der Welle *E*, der

*E*, der andere Zapfen aber in einer Seule *F*, so unten im Bret *C D* feste ist. In der Welle *E* ist erstlich ein doppelter Arm *G H* mit unterschiedlichen Löchern, die Stangen *J* so sonst den Kolm führen, weit oder nahe zur Welle *E* zu stellen, *K L* ist der Schwengel, so unten bey *M* entweder ein Gewichte, oder statt dessen, einen Kasten hat, darein man viel oder wenig Gewichte thun kan. Die Stange des Schwengels *K L* ist durch die Welle gesteckt, und kan dahero länger und kürzer gemacht werden, weil aber die Stange nach der Natur der Pumpen muß eingerichtet werden, daß sie nur im Aufheben beschwehret ist, so machet ein Rad *N* an einer Welle *b* mit Zapfen, daß der eine im Bret *A B*, der andere aber in einem Rahmen *C* stehet, welcher unten im Bret *C D* mit Keilen feste gemacht ist, dieses Rad ist mit Zähnen, wie eine Säge, gemacht, in welche die Stange *J* eingreiffet, und es bey dem Aufziehen umtreibet, und damit es nicht wieder zurück gehet, mit einem Vorfall oder Sperr-Regel, so aber hier nicht gezeichnet, versehen, an statt aber der Last des Wassers hánget nach Belieben das Gewicht *P* über eine Scheibe, so dem gezahnten Rad *N* angefüget ist. Damit aber die Stange *J* nur aufwärts das Rad wendet, und die Zähne niederwärts vorbeý gehen, können solche, wie an dem Stück bey *Q* zu sehen, nemlich, daß solche sich zurück legen, gemacht werden.

## §. 173.

Damit man auch die Stange *J* weiter aus- und einrücken kan, und auch zugleich dieses Rad *N*, ist unten am Boden bey *R* eine lange Oeffnung, dadurch man den Rahmen *C* kan hin und her stellen, und ein Bret *A B* die unterschiedlichen Löcher bey *E*.

## §. 174.

Ben dieser Gelegenheit muß zugleich mit erinnern wegen der krumm-gebogenen Drücker bey den Brunnen und Pumpen: Ob es Nutzen hat, daß der Drücker und Schwengel krumm gebogen werde? Es sind viel Werckleute, und auch so gar Baumeister in dem Wahn, wenn eine solche Stange fein krumm gebogen sey, als wie *Fig. VIII.* so werde sie dadurch länger, und habe dahero mehr Krafft, wie sie denn auch aus dieser Absicht die Kurbeln meist krumm machen: alleine aus denen Principiis ist leichte zu ersehen, daß es nicht mehr thun kan, als wenn der Stab gerade, wie die punctirte Linie *a b* wäre, nemlich so weit der Knopff *b* von *a* in gerader Linie abstehet.

Noch eine viel curieuse Art muß unter der *IX. Fig.* zeigen, die von einem Schmiedt an einem gewissen Ort nach seiner Weisheit, worüber er lange Zeit, wie er selbst sagte, studiret hätte, gemacht war, und die er auch gegen mich mit der größten Hefftigkeit defendirte, auch so gar darein verliebet war, daß er auch die deutlichste Demonstration und Experimente, die ich ihn dargegen machte, nicht erkennen konte, und hielte er davor, so viel sein Stab an Eisen austrage, so viel müsse er auch kräftiger seyn, da es doch nicht mehr thut, als wenn es gerade, und so lang als die Linie *c d*, und wenn er die Búgung gemacht hätte, wie die punctirten Linien *e f* zeigen, so hätte es doch die Länge *g f* bekommen.

## §. 175.

Von einem horizontalen Schwengel, den ich zu Amsterdam gesehen, damit man süßes Wasser aus einem Schiff pumpt, welches durch offne Rinnen über die Ya in ein Haus lief, vielleicht zum Brauen. Er ist hier etwas entworffen in der *X. Figur*, nemlich es war ein langer runder Baum *A B* bey 10 bis 12 Ellen, auch wohl länger, der bey *C* zwischen zweyen Bäumen mit einem Volzen als einem Waag-Balcken feste lag, bey *D* und *E* giengen zwey eiserne Stangen nach denen beyden Stieffeln *F G*, an beyden äußersten Enden des Baums waren zwey Seile mit eisernen Rincken feste gemacht, und bey jedem Seil eine Person, die, wenn der Baum oben bey *A* ist, einen starken Zug und Ruck thut, worauf