

Des geistlichen Rathes
Johann Helfenzrieder

vormaligen Professors der Mathematik und Experimentalphysik
auf der hohen Schule zu Ingolstadt

A b h a n d l u n g

von

einigen Verbesserungen der einfachen Luftpumpe
mit dem aufrecht stehenden Cylinder, nebst einigen Anmerkungen,
welche die vollkommene Bearbeitung derselben betreffen.





§. I.

Ausführlicher Bericht von was diese Schrift handeln werde.

Ein so wichtiges, und allen Physikern so brauchbares Instrument als die Luftpumpe ist, verdient gar wohl, daß man es zur größten Vollkommenheit zu bringen suche, und alle daran gemachte Verbesserungen öffentlich kund mache. Es hat zwar selbe seit ihrer Entdeckung schon allerhand Gestalten angenommen, und man hat sehr viele Verbesserungen daran angebracht, doch hat we-

nigstens die einfache, welche nur einen Cylinder oder Stiefel hat, wie wir jetzt gleich sehen werden, ihr Ende noch nicht erreicht. Der Umgang, den ich Muths halber damit hatte, hat mir einige Verbesserungen auszudenken, und einige Vortheile, die ihre Verrichtung betreffen, zu erfinden Gelegenheit gegeben, die ich hier beschreiben und erklären will. Das Wichtigste, was ich daran verbessert zu haben glaube, ist, daß ich die Fuhrmannswinde so angebracht habe, daß mit der Bewegung der Kurbel auch der Hahn, wann und wie es geschehen soll, von sich selbst umgewendet wird. Es ist zwar weder die Anwendung der Fuhrmannswinde auf die Bewegung des Hahns durch die Bewegung der Kurbel für sich selbst, und einzeln betrachtet, was Neues; wohl aber die Verbindung dieser zwey Stücke mit einander. War die Wendung des Hahns durch die Bewegung eines Haspels mit einem gezähnten Rade, das die Kolbenstange aus- und eintrieb, wie Herr Brander einige verfertigt hatte, zu wegen gebracht, so durfte doch der Haspel nicht mehr als einen einzigen, und das Rad nicht einmal einen ganzen Umlauf machen. Man gewann also mit dem Haspel gar wenig Kraft zur Bewegung: und machte man den Cylinder nicht gar enge, wie er es auch um geschwinde zu recht zu kommen nicht seyn soll, so mußte man seine Arme wohl brauchen, wie ich es selbst oft genug erfahren habe, den Kolben aus- und einzutreiben, wenigstens beym Austreiben, wenn man die Luft verdünnte, und beym Eintreiben, wenn man sie stark verdicken wollte, eine Arbeit, die eine etwas schwache Person nicht lange wird fortsetzen wollen: und die einer auch nicht gar schwachen in die Länge ziemlich sauer wird. War aber die eigentliche Fuhrmannswinde mit einem kleinen Getriebe zur Bewegung der Kolbenstangen angebracht, so mußte man immer selbst den Hahn mit eigener Hand umwenden, oder durch einen

Gehülßen wenden lassen, so oft der Kolbe aus, oder wieder hinein-
getrieben ward. Diese Wendung des Hahns durch seine eigene oder
eines Gehülßen Hand ist auch bey den Rolletischen, da man den
Stempel mit Tritten niederzustossen, und mit Ziehen zu erheben hat,
nothwendig. Es ist aber diese Wendung eine überlästige Sache,
theils, weil man in seiner Arbeit dadurch aufgehalten wird, theils,
weil es leicht geschehen kann, daß man sich einmal versieht, und die
Wendung widrigen Wegs macht, da man nämlich den Hahn
statt ihn zu schließen, öffnet, daß also auf einmal die vorgehende
Arbeit zernichtet wird, welches gewiß eine sehr verdrüssliche Sache
ist. Wenn ich also auch außer dieser Verbesserung nichts anzufüh-
ren hätte, so verdiente diese allein meines Erachtens, daß ich sie
kund machte: weil ich aber auch einige andere Bemerkungen, welche
die gute Bearbeitung einer Luftpumpe, und die Erforschung ihrer
Güte betreffen, anzuführen habe, so bediene ich mich dieser Gele-
genheit sie mit beyzubringen.

§. 2.

Wie man es entdeckt, wenn der Teller uneben ist, und
wie er sodann eben zu machen sey.

Der Teller aa (IX Figur) soll eben, und die gläsernen Glocken,
die man darauf setzt, sollen so eben abgeschliffen seyn, daß sie an
selben wohl anschließen. Ich habe aber Teller angetroffen, die
nicht gar eben, und manche Glocken, deren unterer Rand sehr un-
eben war. Man wird zwar etwa gedenken, es liege so viel nicht
daran, daß sie gar eben seyn, weil das dazwischen gesetzte nasse
Leder

Leder, besonders wenn es ziemlich dicke ist, doch die Luft dazwischen so leicht nicht eindringen läßt, wenn man auswendig Wasser um die Glocke herumgießt. Allein, wenn also gleich die die Luft eine Weile, so lange nämlich das Wasser vorsteht, nicht unmittelbar unter die Glocke eindringen kann, so treibt sie doch durch ihren Druck immer mehr Wasser hinein, daß endlich selbes gar den Zapfen a in der Mitte übersteigt, und in den Cylinder oder Stiefel der Luftpumpe ff eingezogen wird, und endlich, wenn man nicht auswendig auf den Teller immer Wasser nachgießt, folget die äußere Luft, und zieht sich durch das Leder, das nicht überall gleich angepresst wird, selbst hinein. Deswegen will ich die Glocke, und auch den Teller, damit ich sie darauf hin- und wieder rücken, und hinstellen kann, wo ich sie haben will, sehr eben haben. Ob der Teller eben sey, entdecke ich mit einem guten scharfschneidenden Liniale, das ich nach verschiedner Direktion darauf setze. Ist der Teller nicht eben, so muß er, wie es immer seyn kann, geebnet werden. Ein geschickter Zinngießer, oder auch ein geschickter Drechsler, wenn man sonst niemand, der mit dieser Arbeit umzugehen weis, in der Nähe hat, wird wohl im Stande seyn, den Teller so eben zu drehen, als es nöthig ist: er muß aber dabey immer mit Ansehung des Linials seine Arbeit prüfen. Zuletzt mag man, um die Ringe, die das Dreheisen gemacht hat, gar weg zu bringen, erstlich mit einem Bimssteine, und endlich mit einem kleinen Stücke einer ebenen messingnen Platte, und dazwischen gesetzten Schmergel gar ausschleifen. So erhält man endlich einen ebenen Teller, der aber nicht zu dünn seyn darf, wenn er eben bleiben soll: denn sonst möchte wohl der Druck der Luft oben auf die Glocken, und unten gegen den Teller, selben zeitlich wieder verkrümmen. Man müßte sich widrigen Falls entweder einen ganz neuen anschaffen, oder

den,

den, welchen man hat, auf was immer für eine andere Art verstärken.

§. 3.

Wie man es entdeckt, wenn der untere Rand der gläsernen Glocken uneben ist, und wie in solchem Falle zu helfen sey.

Wenn man einmal versichert ist, daß der Teller eben sey, so ist es leicht zu entdecken, ob auch der untere Rand der gläsernen Glocken, die darauf gesetzt werden sollen, eben sey, oder nicht. Man stelle eine nach der andern, ohne Leder dazwischen zu setzen, auf den Teller hin (grobe Ungleichheiten zeigt der Augenschein selbst) und gieße auswendig Wasser herum, so wird das Wasser unter der Glocke, wo sie nicht eben aufsteht, alsogleich eintreten, sonderlich wenn man mit dem Kolben einen auch nur kleinen Zug thut, um die Luft unter der Glocke ein wenig zu verdünnen. Aber wie ebnet man den Rand solcher Glocken? Wenn es nur sehr wenig fehlt, daß sie nicht eben sind, so lasse ich selbe, wenn ich keine andere ebene Platte habe, darauf ich sie eben schleifen könnte, selbst auf dem Teller mit Sand eben schleifen. Wer geschickt damit umzugehen weiß, wird eine Glocke auf dem Teller eben schleifen, ohne den Teller merklich zu verderben: man muß nämlich so damit herumfahren, daß alle Theile des Tellers, so viel es möglich ist, gleich angegriffen werden. Wenn aber der Rand der Glocke noch gar zu sehr uneben ist, so suche ich ihn zuvor auf andere Weise wenigst beynabe eben zu machen, entweder dadurch, daß ich ihn auf einem ziemlich ebenen Sandsteine, oder auf einem andern
Steine

Steine mit Sand reibe, oder ich nehme mit einem Wexsteine an Orten, wo er zu weit hervorsteht, immer was weg, bis er endlich auf dem Teller, wenn man die Glocke darauf setzt, so viel es das Auge merket, ziemlich gleich aufsteht, da er dann endlich auf selben noch vollkommener eben geschliffen wird. Dabey ist auch noch anzumerken, daß der ebene Rand einer Glocke zu äußerst inn- und auswendig nicht gar zu scharf seyn soll, damit er nicht so leicht das Leder, worauf er gesetzt wird, durchschneide. Man nehme ihm also durch Abreiben mit einem Wexsteine, den man schief daran hält, und rings damit daran herumfährt, die gar zu grosse Schärfe weg, daß er aus- und innwendig ringsherum nicht scharfsecht, sondern rundlicht werde.

S. 4.

Einige Anmerkungen, die das Leder betreffen, das man auf den Teller unter die Glocken legt, und wie man Gießlöchlein in den Teller entdeckt &c.

Das Leder, das man auf den Teller unter die Glocken setzt, weiß man selbst wohl, daß es, so viel es möglich ist, durchaus gleich dick seyn muß, sonderlich, wenn es dünn ist; man erhält es gemeiniglich am gleichesten vom Bauche der Thiere. Ich will aber verschiedene Leder, dickere nämlich und dünnere dazu haben; jene für die weitem, die letzten für die engern Glocken oder Glasröhren, die man darauf setzt: denn es werden auch jene mit weit größserer Gewalt, welche sich, wie es bekannt ist, gegen einander, wie die Quadrate der Durchmesser der Glocken am Rande verhalten, als die engern

engern angedrückt. Durch ein gar zu dickes Leder, wenn es nicht gewaltig genug vom Drucke der Luft auf die Glocke zusammengepresst wird, dringt zwischen selber und dem Teller Wasser durch, und zwar desto mehr, je dicker das Leder, und je geringer, verhältnißmäßig auf die Grösse des Randes, bemeldter Druck der Luft ist. Und manchmal dringt auch Luft unter einem gar zu dicken Leder ein, sonderlich unter einem ungleich dicken, ohne daß man es gleich gewahr wird, es seye dann, daß das Wasser auf dem Teller das Leder auch unter der Glocke bedecke, da es sich durch Blasen verräth. Gar zu dünnes Leder aber hat für einen zu gewaltigen Druck zu wenig Stärke, und dauert nicht lange. Nebst den ledernen Scheiben, die alle in der Mitte ein Loch für den Zapfen a haben, das, wie wir gleich hernach sehen werden, nicht zu enge seyn soll, daß es sich an den Zapfen nicht anlege, will ich auch einen ledernen Ring haben, welcher unter die weiteste Glocke gelegt wird, und innwendig den Teller unbedeckt läßt. Dieser Ring dient zu entdecken, ob der Teller nicht etwa ein oder anders Löchlein habe, dadurch Luft von außen eindringen kann. Es könnte aber dieser Ring auch ein weiches Papier seyn, weil er nur einmal gebraucht wird. Man gießt nämlich Wasser auf den Teller, setzt die weiteste, und niederste (wenn man mehrere gleichweite hat) Glocke darüber, und verdünnet die Luft unter ihr. Hat der Teller solche Löchlein, so verrathen sie sich durch aufsteigende Blasen an dem Orte, wo das Löchlein ist; diese Löchlein mögen sodann auswendig mit Zinn verlötet und verschlossen werden. Die ledernen Scheiben, wenn sie nur mit Wasser genetzt, und hernach wieder getrocknet werden, werden in kurzer Zeit dadurch zu hart, und bekommen Sprünge, durch die sodann ein andermal zwischen der darauf stehenden Glocke und dem Teller leicht Luft einschleichen kann. Um

dieses zu verhüten, und die ledernen Scheiben länger gut zu erhalten, gieße ich von Zeit zu Zeit auf die Scheiben, wenn ich sie neße, auch ein wenig Baumöl, das sich in das Leder zieht, und auch nach Abdunstung des Wassers selbes weich erhält. Durch diese Vorsicht habe ich Leder viele Jahre gut erhalten, da ohne sie immer neue hätten müssen angeschaffet werden.

§. 5.

Wie man völlig verhütet, daß zwischen der Glocke und dem Teller kein Luft eindringe.

Es giebt Versuche, da mehrere Tage was unter der verdünnten Luft stehen soll; es darf also zwischen der Glocke und dem Teller die äußere Luft gar keinen Eingang finden. Wenn das, was wir kurz zuvor von Ebnung des Tellers, des Randes der Glocke und dem Leder gesagt haben, fleißig beobachtet wird, und man auswendig um die Glocke herum Wasser auf den Teller gießt, so kann man leicht auch mehrere Tage dadurch der äußern Luft den Eingang verschließen. Sonst müßte man für solche Versuche die Glocke mit Siegelack oder anderm guten Kitt aufkitten, (für warmen Kitt muß der Teller und die Glocke zuvor erwärmet werden) und zur Versicherung auswendig Wasser um die Glocke herum gießen.

§. 6.

S. 6.

Wie man es entdeckt, wenn zwischen dem Zapfen und Teller Luft eintritt, und wie man dieses zu verhüten hat.

Es ist wohl möglich, und geschieht auch manchmal, daß von außen unter die Glocke zwischen dem Teller bb (IX Figur) und dem Zapfen a, an dem der Teller angeschraubt ist, wenn selber an den Ansatz dieses Zapfen unter ihm nicht wohl anpasse, Luft eindringe. Man setzt zwar Leder dazwischen, und ich imprägnire dieses Leder zuvor mit warmen Wachs, mache auch den Teller zuvor warm, und schraube ihn, weil er noch warm ist, sehr fest an. Doch, wenn entweder die untere Fläche des Tellers nicht eben, und senkrecht auf die Achse der Schraubengewinde ist (dieser letztere Fehler ist gar leicht möglich) oder wenn der Ansatz an dem Zapfen nicht eben, und senkrecht auf seine Achse ist, so ist der Druck des Tellers auf das unterlegte Leder ungleich, ist diese Ungleichheit sehr klein, so ersetzt die Federkraft und Weichheit des Leders, wenn dieses nicht gar dünn ist, die bemeldten Unvollkommenheiten des Zapfen oder Tellers oder beyder: wenn aber diese Ungleichheit gar zu groß wäre, so müßte der Fehler daraus sie entsteht, getilget werden. Nun zu entdecken, wo der Fehler sey, schraube man den Teller zu erst ohne Leder auf, und sehe zu, ob er sich an den Ansatz des Zapfens ringsherum wohl anlege oder nicht, und ob beym Anschrauben des Tellers die untere Fläche desselben mit diesem immer parallel laufe, oder nicht. Legt sich der Teller an den Ansatz des Zapfens nicht wohl an, und ist bey allen Wendungen des Tellers um die Achse, des Zapfens die untere Fläche des Tellers auf den Ansatz schief gestellt,

dieses zu verhüten, und die ledernen Scheiben länger gut zu erhalten, gieße ich von Zeit zu Zeit auf die Scheiben, wenn ich sie neße, auch ein wenig Baumöl, das sich in das Leder zieht, und auch nach Abdunstung des Wassers selbes weich erhält. Durch diese Vorsicht habe ich Leder viele Jahre gut erhalten, da ohne sie immer neue hätten müssen angeschaffet werden.

§. 5.

Wie man völlig verhütet, daß zwischen der Glocke und dem Teller kein Luft eindringe.

Es giebt Versuche, da mehrere Tage was unter der verdünnten Luft stehen soll; es darf also zwischen der Glocke und dem Teller die äußere Luft gar keinen Eingang finden. Wenn das, was wir kurz zuvor von Ebnung des Tellers, des Randes der Glocke und dem Leder gesagt haben, fleißig beobachtet wird, und man auswendig um die Glocke herum Wasser auf den Teller gießt, so kann man leicht auch mehrere Tage dadurch der äußern Luft den Eingang verschließen. Sonst müßte man für solche Versuche die Glocke mit Siegelack oder anderm guten Kitt aufkitten, (für warmen Kitt muß der Teller und die Glocke zuvor gewärmet werden) und zur Versicherung auswendig Wasser um die Glocke herum gießen.

§. 6.

so ist ohne Zweifel der Fehler im Gewinde des Tellerloches, dessen Achse auf die untere Fläche des Tellers nicht senkrecht, sondern schief gestellt ist. Der Fehler ist dann also entdeckt, aber nicht leicht, wenn er gar merklich ist, ist hier zu helfen. Da ist dann kein anderes Mittel übrig, als man bohre das Tellerloch sehr weit aus, löthe eine Hülse hinein, in die man ein neues und geraderes Gewind einschneide, als das vorige war. Ist der Fehler nur gering, so mag ihn ein dickeres Leder ersetzen. Ob aber zwischen dem Gewinde des Zapfens und Tellers wirklich Luft eintrete oder nicht, entdeckt man dadurch, daß man das Leder, welches auf den Teller gelegt wird, um den Zapfen herum ziemlich weit ausschneidet, und concentrisch auflegt, daß der Zapfen rings herum frey sey, und das Leder nicht berühre, und acht giebt, ob, wenn man sodann unter einer darauf gesetzten Glocke (man nehme zu dieser Prüfung eine ganz kleine, und gieße etwas Wasser auf den Teller) die Luft verdünnert, am Zapfen herum Luftblasen aufsteigen oder nicht; so wird sichs gleich zeigen, ob bey dieser Schraube Luft eindringe oder nicht, denn läßt die Schraube Luft durchdringen, so müssen sich, wenn die Luft unter der Glocke sehr stark verdünnet wird, an den Zapfen häufige Blasen zeigen: zeigen sich in solchem Falle doch keine, so ist es ein sicheres Zeichen, daß bey dieser Schraube keine Luft eintrete. Läge das Leder am Zapfen an, so könnten Blasen unter den Leder, wenn Luft die zwischen dem Leder und Teller, (weil die Glocke selbes nicht genug andrückt, oder das Leder fehlerhaft ist) durchgeschlichen wäre, am Zapfen hervorkommen, und man leicht glauben, diese Luft wäre durch das Zapfengewind eingeschlichen, ob wohl es anders ist: darum habe ich gesagt, man müsse zu dieser Prüfung den Zapfen vom Leder rings herum frey stellen.

S. 7.

Wie der Hahn so genau in seine Hülse passend zu machen sey, daß keine Luft um ihn herumschleiche.

Der Hahn, der die Communication der Luft zwischen der Glocke und dem Cylinder bald öffnen, bald verschließen muß, ist einer der wichtigsten Theile einer Luftpumpe, und der allerbeschwerlichste. Selten trifft man einen ganz vollkommenen an: wenigst habe ich von der Zeit an, da ich sie genau erforsche, noch keinen dieser Hähne gefunden, an dem ich nichts zu verbessern hatte. Man giebt dem Hahn und der Hülse eine konische Gestalt: es gefällt mir aber nicht, wenn dieser abgekürzte Kehl ein Theil eines gar zu spitzigen ist, und ich verlange, es soll sich der Durchmesser am Grunde dieses Kegels dd (I Fig. A welche alles viermal kleiner, als es von Natur ist, vorstellt) zur Höhe gc nur wie eins zu vier, oder höchstens wie eins zu fünf verhalten. Denn kommt dieser abgekürzte Kehl der cylindrischen Gestalt zu nahe, so ist es schwer zu erhalten, daß die Kanäle, welche durch den Hahn gehen, n und mm' , mit dem vertikalen in dem Halse ce (IX Fig.) durch welchen die Luft aus der Glocke in den Cylinder ff herabsteigen, und aus diesem durch m' m (I Fig. A) ausgetrieben werden muß, in der Hülse immer genau zusammenpassen. Nimmt man einem solchen Hähne, damit er in seiner Hülse durchaus, oder wenigstens um die Kanäle herum sich anlege, an den Orten, wo er sich allein anlegt, nur was wenig weg, (weil man den zu tief liegenden nichts beysetzen kann), so tritt er gleich zu tief in seine Hülse hinein, und die Löcher oder Kanäle in der Hülse und in dem Hähne passen nicht mehr zusammen. Ist aber der Hahn ein abgekürzter Kehl von geringerer Höhe, so ver:

verlassen diese Löcher so geschwinde einander nicht, wenn gleich der Hahn an den Orten, an denen er auch anderswo sich anzulegen zu dick ist, etwas wenig von seiner Dicke verliert. Der gemeinste Fehler aber der Hähne ist, daß sie sich in ihren Hilfen nicht genau anlegen, und zwar eben da sie sich nicht anlegen, wo sie sich am genauesten anlegen sollten, nämlich im mittlern Streife $f m'$, wo die Löcher m' und n sich befinden: n ist hier das gerade Loch, welches senkrecht durch die Achse des Hahns geht, und in vertikaler Stellung die Communication zwischen der Glocke und dem Cylinder verschaffet, $m m'$ aber der gebrochene Kanal, der aus zweyen unter einem stumpfen Winkel zusammengehenden besteht, wodurch die Luft aus dem Cylinder, wenn man die Kolbenstange eintreibt, in die Freye hinausgetrieben wird, und (die I Figur stellt alles viermal kleiner vor als von Natur) durch den man die Luft von außen in den Cylinder zieht, wenn selbe in einen Recipienten eindrücken will. Nun um erstlich zu erfahren, wie genau der Hahn in seiner Hilfe sich anlege, buße ich die Schmierfalbe fast alle weg, und bestreiche ihn ein wenig, aber nur gar wenig mit sinder Kreide, stecke ihn wieder in seine Hilfe, und treibe ihn darinn um, so zeigt es sich, wenn ich ihn wieder herausnehme, gleich, wo er in der Hilfe angelegen, und wo er frey geblieben sey: der Glanz, der von den aneinander sich reibenden Theilen der Hilfe und des Hahns entsteht, zeigt mir, daß der Hahn an eben diesen glänzenden Theilen genau anpasse, an andern aber nicht glänzenden zu dünn sey, und die Hilfe nicht ausfülle. Diesen Glanz aber habe ich besser an allen grossen Hähnen, welche die Kanäle enthalten, dadurch die Luft aus der Glocke in den Cylinder gezogen wird, nicht an dem mittlern Streife $f m'$, sondern vor und hinter selbem an den Theilen g und h angetroffen. Ohne nun von g und h was wegzunehmen, kann ich

unmöglich erhalten, daß der Hahn in der Mitte sich anlege. Geschieht aber dieses nicht, so kann die Communication zwischen der Glocke und dem Cylinder niemals vollkommen verschlossen werden: und wenn ich den Kolben im Cylinder in die Höhe treibe, um die in selben eingenommene Luft durch den Kanal $m'm$ auszusagen, geht immer ein Theil derselben, der um den Ring $f m'$, weil dieser sich an die Hülse nicht genau anlegt, herumschleicht, wieder unter die Glocke zurück, und wenn etwa auch der Deckel p den Kanal $m'm$ nicht genau schließt, oder zwischen der Hülse und dem Hahn etwas Luft von außen an den Streif $f m'$ hereinschleicht, oder zwischen den Kolben Luft eindringen kann, geht um diesen Ring herum immerfort etwas Luft von außen wieder herein unter die Glocke: die Schmierfalbe erschweret zwar der Luft den Durchgang, aber vermag ihn doch nicht völlig zu verschließen, und dieß ist auch die meiste Ursache, warum man mit den Luftpumpen unter der Glocke selten so viel als man wünschte, die Luft verdünnen kann. Herr Licentiat Maria Klemens Baader von München sagt in seinem Vorschlage zu einer neuen Luftpumpe im hübnerischen physikalischen Tagebuch ersten Jahrgang vierten Viertel, man könne mit den besten branderischen Luftpumpen die Luft kaum 200mal, mit andern kaum 100 — 60 — 50mal verdünnen. Ich wundere mich darüber auch gar nicht, denn ich habe auch an den branderischen Luftpumpen, die ich unter die Hand bekommen habe, den jetzt bemerkten Fehler des Hahns, der die Communication zwischen dem Cylinder und der Glocke verschafft, jederzeit angetroffen. Doch habe ich einige andere Hähne von eben selben Künstler völlig schließend befunden; dergleichen auch der Hahn ist, wodurch die Communication der Luft, durch die Röhre d (IX Figur) zur Barometeröhre geöffnet oder geschlossen wird, bey welcher auch, wenn sie

feh-

fehlerhaft ist, Luft unter die Glocke kommen kann. Mit der Erklärung der Ursache, warum gemeiniglich die Hähne in der Mitte zu dünn werden, will ich mich jetzt nicht aufhalten, sondern allsogleich zeigen, wie ich den Hahn, der bemeldten Fehler hat, verbessere. Und das thue ich also: ich lasse außer dem Streife $f m'$ bey g und h , wo ich sehe, daß er zu dick ist, was wegdrehen, oder nehme mit einer sehr zarten Feile etwas wenigens weg, aber nur sehr wenig sonderlich nahe bey dem Streife $f m'$, und ober demselben an der Seite g bin ich noch sparsamer mit dem Wegnehmen, als unter ihm auf der Seite h , weit aber vom Streife $f m'$ darf man so heikel nicht seyn, doch auch nicht gar zu viel nehmen, daß der Hahn in der Hülse nicht wankend werde, der Hahn rückt sodann immer tiefer in die Hülse hinein, und es werden die Kanäle im Hahne, mit den Löchern in der Hülse vielleicht bald nicht mehr zusammen treffen, doch gebe ich nicht nach ihn zu verdünnen, bis endlich der mittlere Streif $f m$ auch selbst, wenn man den Hahn wieder prüfet, zu glänzen anfange, wenn je der Hahn auf der Seite g noch immer nachrücken kann. Ich hüte mich aber dabey auf der dickern Seite g mit Hinwegnehmung der Materie dem mittlern Streife $f m'$ zu nahe zu kommen, denn weil der konische Hahn immer tiefer in die Hülse hineinsteigt, je mehr man ihn verdünnet, so kömmt der zuvor mittlere Streif $f m'$ aus der Mitte hinaus, und der nächste ober ihm auf der Seite g rückt nach und nach in die Mitte: hätte ich ihm nun schon zu vor zu viel genommen, so würde er sich auch in der Mitte nicht völlig anlegen, darum nehme ich ihm anfänglich gar nichts, sodann wenn es nöthig ist, nur gar wenig: nur mit subtilen Schaben mit einem Federmesser, oder mit dem Rücken einer Feile, die nicht behauen ist, packe ich die glänzende Theile an, und prüfe den Hahn immer auf ein neues, und so fahre ich fort, bis ich endlich erhalte, daß

daß der mittlere Streif (nicht welcher zuvor der mittlere war, sondern welcher es jetzt geworden ist) weil er in die Hülse sich jetzt genau anlegt, glänzend wird. Dieser mittlere Streif muß aber auch nicht zu schmal seyn, und sich über die wirklichen oder erst zu machenden Löcher, davon ich jetzt gleich reden will, beyderseits gähling eine Linie weit hinaus erstrecken. Weil der Hahn immer tiefer in die Hülse hinein tritt, je mehr man ihn verdünnert, so fährt er auf der engern Seite mit dem Theile endlich zur Hülse hinauf, man muß ihn dero- wegen auf dieser Seite verkürzen, und den viereckichten Zapfen nachfeilen, daß das darüber gestreckte Blättlein mit der darüber gehenden Schraube sich auswendig ferner an die Hülse anlegen, und den Hahn hineinziehen, und darinnen erhalten kann: ich pflege auch diesen Blättlein zu Verminderung der Reibung ein mit einer Schmier- salbe imprägnirtes Leder zu unterlegen. Was ist aber mit den Löchern im Hahne anzufangen, wenn sie nach dessen Zurichtung nicht mehr in der Mitte sind? Ist die Abweichung nur gar klein, so erweitere ich die Kanäle im Hahne nach der Seite gegen g hinüber, daß sie auch auf dieser Seite den vertikalen Kanal im Halse cc (IX Figur) gleichkommen, und der durchgehenden Luft kein Hinderniß gemacht werde: denn daß die Kanäle im Hahn wei- ter werden, als der respondierende in diesem Halse, wenn sie nur mit selben zusammentreffen, schadet nicht. Ob sie aber zusamen- treffen, erforsche ich also. Ich bereite mir ein gerades Stängelchen von runden Eisendrat, das den Kanal des Halses ausfüllet; dieses feile ich zu unterst scharf zu, daß es zu äußerst auf einer Seite spizig und schneidend werde; darnach fahre ich mit diesem Stängelchen von oben bey a (IX Figur) in den verticalen Kanal der Röhre cc, so daß die spizige oder schneidende Seite dieses Stängelchens gegen den Schweiß des Hahns, oder die dickere Seite desselben gewendet ist,

den Hahn stecke ich schon zuvor so hinein, daß der verticale Kanal im Hahne mit dem in Halse cc eintrifft; ist jener schon weit genug, so fährt das Stängelchen ungehindert durch; wo nicht, so steht es auf den Hahne auf, und ich kann mit Umdrehung dieses Stängelchen, das ich zugleich ein wenig andrücke, darauf mit Einfrägen bezeichnen, wie viel der Kanal des Hahns noch muß erweitert werden. Ich ziehe alsdann das Stängelchen ein wenig in die Höhe, und wende den Hahn, daß der Kanal m' (I Fig. A) aufwärts steht, sodann mache ich auch da, wenn er nicht eintrifft, mit der Spitze des Stängelchen ein Zeichen. Darnach erweitere ich diese Kanäle, und prüfe sie auf ein Neues, und erweitere und prüfe sie so lang, bis das Stängelchen durch den vertikalen Kanal ungehindert durchgehen, und in den schiefen m' hineinsinken kann, ohne auswendig am Rande ein Zeichen einzufrägen. Bey der Erweiterung der Kanäle (die im vertikalen Kanale n mit einer runden Feile, im schiefen m' mit der Spitze eines Federmessers, oder dem vordersten Theile einer Feile gemacht wird) muß ich verhüten, daß daran, wie man sagt, ein Barth entstehe, oder ich muß diesen Barth (hervorragende Theile des Messings) subtil wieder wegnehmen, ehe ich mit dem Hahne in die Hülse fahre, sonst möchte mir dieser Barth, Furchen in die Hülse machen, oder sie in der Mitte zu sehr erweitern. Den Barth zu verhüten feile ich immer von außen einwärts in den Kanal. Entsteht doch ein Barth, so suche ich ihn mit einer sehr zarten Feile oder einem Federmesser wegzunehmen, ohne dabey den Hahn selbst nebst der Oeffnung des Kanals zu verletzen. Die Erweiterung des Kanals in der Mitte, oder die von dem Barthe mit Umwendung des Hahns in der Hülse gemachte und im Ringe herumgehende Vertiefungen, davon ich gleich hernach mehr reden werde, sind eine sehr überlästige Sache, darum muß man sehr sorgfältig

acht

acht haben, um sie zu verhüten. Wenn aber die Abweichung der Löcher oder Kanäle im Hahne von der Mitte, nachdem man ihn in die Hülse passend gemacht hat, gar zu groß ist (wie sie leicht gar zu groß werden kann, wenn der Hahn zu spitzig, oder fast cylindrisch ist, und ziemlich viel muß weggenommen werden) so muß ich wenigst den Kanal n mit einem eingemachten Zapfen gar verschließen, und einen neuen durchbohren: nachdem aber habe ich wieder wohl acht zu haben, daß mir die Hülse durch den aufstehenden Barth nicht verdorben werde. Sollte aber der Hahn, bis er sich völlig, wie ich es verlange, wenigst in der Mitte anlegt, so sehr müssen verdünnet werden, daß er endlich auf der Seite g zu kurz würde, und ich so weit damit nicht hineinfahren kann, als es nöthig wäre zu erhalten, daß er in der Mitte sich vollkommen anlege, so muß ich ihn völlig verwerfen, und einen neuen gießen, oder ich lasse den alten durchaus noch dünner drehen, und Löthe mit Zinn eine messingene Röhre darüber, dadurch er wieder verdickt wird. Ich merke mir auswendig mit einem Zeichen den Ort, wo die Löcher unter der Röhre durchgehen, und durchbohre diesen Ueberzug an den bemerkten Orten; den also dicker gemachten Zapfen richte ich sodann zu, daß er endlich vorzüglich in der Mitte, sonderlich um die Oeffnungen der Kanäle herum, und bey f an dem dem Kanale m' gegen überstehenden Ort in der Hülse sich sehr wohl anlege: denn dieser Theil des Hahns soll den vertikalen Kanal, der von den Zapfen herunter geht, durch den die Luft aus der Glocke austreten muß, vollkommen verschließen, und manchmal mehrere Tage verschlossen halten.

Ich habe bisher immer supponiert, daß der Fehler, da der Hahn mitten in der Hülse sich nicht völlig anlegt, nur im Hahne, nicht selbst in der Hülse sey. Es kann aber dieser Fehler wohl auch in der Hil-

se selbst, und er kann auch zum Theil in beyden seyn. Wenn die
 Hülse in der Mitte, wo der Kanal durchgeht, weiter ist, als anders-
 wo, so wird man umsonst sich bemühen mit Verbesserung des Hahns
 zu helfen. Wie entdeckt man aber diesen Fehler der Hülse? und
 wie, wenn er sich wirklich einfindet, ist zu helfen? Man bereite sich
 ein kleines schmales sehr gerades Linial. Wie man das vollkom-
 menste Linial erhalte, habe ich in meiner Geodäsie S. 100 gelehrt;
 man erhält aber ein so vollkommenes als man hier nöthig hat, auch
 dadurch, daß man zwey ziemlich gute mit Reiben an einander noch
 vollkommener macht. Nun mit einem solchen Liniale prüfe man zu
 erst den Hahn. Man lege nämlich das Linial auswendig an den
 Hahn parallel mit seiner Achse an verschiedenen Seiten an: man
 reibe auch den Hahn darnach, aber nicht nach der Länge, sondern um
 seine Achse: zeigt es sich durch den Glanz an einigen und Anlegung
 des Schmutzes an andern Orten, daß des Hahns äußere Fläche in der
 Mitte tiefer sey als außer selber, so steckt der Fehler entweder im Hahn
 allein, oder im Hahne und der Hülse zu gleich. Eben so fährt man mit dem
 Linial in die Hülse hinein, die zu vor ausgebußt werde, kaum das sie
 ein wenig schmierig bleibt; man fährt sodann mit selben nicht aus
 und ein, sondern parallel mit der Achse im Bogen herum ein we-
 nig hin und wieder, so mag man erfahren, ob die Hülse in der Mit-
 te vertieft sey oder nicht: denn das Linial wird, wo es sich an-
 legt, glänzend, an andern Orten aber nicht. Findet man nun,
 daß die Hülse in der Mitte vertieft sey, so ist nicht anders als mit
 Ausreißung der Hülse zu helfen. Darzu müssen wir einen eisernen
 Bohrer von konischer Gestalt haben, der sich darein schicke, oder
 wenigstens einen andern Zapfen gleich einem Hahne von Messing, mit
 welchem die Hülse mit Schmiergl kann ausgerieben werden. Die
 Vertiefung in der Mitte der Hülse ist vermuthlich durch Umreibung
 des

des Hahns, der einen Barth hatte, entstanden, gleich wie auch die in dem Hahne vermuthlich meist daher kömmt, daß der Kanal in der Hülse mit seinem Barthe, wenn man diesen nicht ausreibt, ehe der Hahn hinein kömmt, in selben rings herum eine Vertiefung macht. Darum soll der vertikale Kanal in die Röhre *cc* (IX Fig.) jederzeit zuvor ausgebohrt werden, ehe man die Hülse ausreibt, und wenn die Ausreibung der Hülse mit dem Hahne selbst geschieht, so mache man den Hahn auf der dickern Seite länger, als er sonst seyn sollte, damit man, wenn er sich verreibt, noch damit weiter hineinfahren und ihn zurecht machen kann; sonderlich aber folge man dabey meinem Rathe, den Hahn und die Hülse nicht zu spizig und fast cylindrisch zu machen; denn sonst ist es eine allzu mühsame und gefährliche Sache die Edler in der Mitte zu erhalten, und den Hahn in die Hülse, so, daß er sich in der Mitte vorzüglich anlege, passend zu machen. Anfangs macht die Beobachtung dieser Regel nicht mehr Arbeit, als die Vernachlässigung derselben; bey einer aber schon gefertigten Luftpumpe macht man freylich nicht gerne mehr eine Aenderung. Aber doch, wenn der Hahn gar zu nahe zur cylindrischen Gestalt kömmt, rathe ich die Hülse mit einem weniger spizigen Bohrer (der nämlich eine konische Gestalt hat, da der Durchmesser der Grundfläche zur Höhe des Raums in kleinerem Verhältnisse ist, nämlich nur wie 1 zu 4, oder 3 zu 5) auf der weitem Seite noch mehr zu erweitern, und auch einen neuen darein passenden Hahn zu machen. Diesen Hahn richte man alsdann zu recht, ehe noch in selben die Kanäle durchgebohrt sind, ausgenommen den Theil des Kanals *mm'* der mitten in die Achse hinein geht. Sodann zeichne man mit den eisernen Stängeln, das man in den Kanal der Röhre *cc* (IX Fig.) oben durch den Zapfen *a* einsteckt, wie ich es erst vor gelehrt habe, die Orte für die Oeffnung der Kanäle auf dem Hahne, und bohre sie. Bey

Bohr

Bohrung dieser Kanäle muß aber die Gestalt des Hahns nicht wie der verdorben werden. Darum soll der Bohrer nicht hintenher dicker werden, daß er den Hahn nicht aus einander treibt, sondern so weit er in den Hahn gehen muß, hinter der vordern Schneide, die das Metall wegnimmt, dünner seyn, und man soll ihn nicht zu sehr drücken, daß er keinen so starken Barth macht, und den Barth sorgfältig wegnehmen, ehe man mit dem Hahn wieder in die Hülse fährt; und auch, da dieses geschieht, und man ihn zu prüfen in der Hülse umreibt, soll dieses Umreiben ohne starkes Drücken geschehen, damit, wenn um die Oeffnung der Kanäle das Messing noch zu sehr empor stünde, dieses die Hülse in der Mitte nicht zu sehr ausreibe. Nach und nach, wie ich oben gesagt habe, nimmt man dann endlich die hervorragenden Theile am Hahne völlig hinweg, um die Oeffnungen der Kanäle aber herum und an dem der Oeffnung m' entgegen gesetzten Ort, muß der Hahn, wenn er seine Dienste thun soll, in der Hülse sich am vollkommensten anlegen. Dieses aber zu erhalten kostet Arbeit und Geduld, man kann leicht einen ganzen Tag und mehr Zeit damit vertragen. Aber man darf sich diese Mühe nicht reuen lassen, weil man anders keine vollkommene Luftpumpe erhalten kann. Daß der Kanal n, durch den die Luft aus der Glocke in den Cylinder geht, nicht zu enge seyn soll, ist ohnehin schon bekannt. Ich will ihn wenigst anderthalbe Linien im Durchmesser weit haben, damit die Luft bey Aus- und Einziehung des Kolbens schnell in den Cylinder eintreten könne; denn sonst müßte man allzulange warten, bis die Luft bey x den Zug durch diese Oeffnung herabstiege, und sich gleich vertheilte; oder sie würde, wenn man den Hahn früher wendete, und den Kolben zurücktrieb, ehe diese gleiche Austheilung geschehen ist, unter der Glocke so sehr nicht verdünnert, als sie sich verdünnert hätte, wenn ihr wäre Zeit gelassen worden

worden sich gleich auszutheilen; und so müßte man mehr Züge machen, als nöthig sind, wenn diese gleiche Austheilung bey jeden Zug statt hätte. Und eben dieser Ursachen halber soll auch der Kanal in der vertikalen Röhre cc (IX Fig.) nicht zu enge seyn: er darf sich so gar vom Hahne an auf und abwärts erweitern: und nur bey dem Hahne gleiche Weite mit dem Kanal durch den Hahn haben. Der Kanal mm' mag eben so weit, oder enger seyn als der Kanal n, denn hier ist zwar, wenn der Kanal enge ist, etwas mehr Widerstand gegen den Kolben, da man ihn aufzieht, wenn dieser Kanal enger ist, als wenn er weiter ist; aber doch muß sie alle durch diesen Kanal, er mag eng oder weit seyn, jedesmal, da man den Kolben aufzieht, hinausfahren. Bey den Ausgängen dieser Kanäle so wohl in der Hülse als an dem Hahne nehme ich am Rande ihre Schärfe ein wenig weg, damit sie nicht kraken und Ringe machen, durch welche Luft um den Hahn herumschleichen möchte, und zu Verhütung des Staubes, und daß nicht etwa von der weißen Decke im Zimmer kleine Sandkörnlein durch den Zapfen a auf den Hahn hineinfallen, und Krätze oder kleine Furchen bey seiner Umwendung machen, halte ich diesen Zapfen, wenn die Luftpumpe müßig steht, immer mit einem darüber gesteckten Deckel geschlossen. Der Hahn in der Seitenröhre d, welche die Communication mit dem Barometer, das an die Luftpumpe angeheftet wird, und jederzeit den Grad der Verdünnung der Luft unter der Glocke anzudeuten dient, wird eben so, wie obbemeldter, wenn er fehlerhaft ist, zu rechte gerichtet. Nun aber wollen wir sehen, wie man beyde, ob sie vollkommen schließen, durch Hilfe eines kleinen Barometers, das man unter die Glocke setzt, probieren kann.

§. 8.

Prüfung der Hähne der Luftpumpe durch Hülfe eines kleinen Barometers.

Ich lasse mir von Birnbaumholz ein cylindrisches Geschirrlein w (IX Fig.) drehen, das etwa einen Zoll im Durchmesser hat und 16 Linien hoch ist. Zu unterst ist ein rundes Loch darein gemacht, das auf den Zapfen a paßt, daß man dieses Geschirrlein auf selben anstecken oder anschrauben kann, darum ist auch sein Boden ein bis zwei Linien höher als dieser Zapfen. In dieses Loch aber geht auch ein Löchlein zur Seite horizontal zu oberst über den Zapfen hinüber, (denn das vertikale Loch erhebt sich eine Linie hoch über den Zapfen) damit der Luft unter der Glocke in den Zapfen a freyer Zugang sey. Dieses Geschirrlein, in welches ein wenig Quecksilber gegossen wird, wird mit einem darauf passenden hölzernen Deckel v bedeckt, der in der Mitte sich in eine Röhre erhebt, in die ich eine gläserne m einstecken kann, welche nicht gar zu lang ist, damit sie noch unter einer meiner Glocken (ich nehme gerne eine Enge dazu) Platz habe. Diese gläserne Röhre wird mit Quecksilber gefüllt, und in das Geschirrlein w gestellt: ich lasse das untere offene Ende der gläsernen Röhre unter dem Deckel anfangs weit vorstehen, um selbes bequem in das in dem Geschirrlein w befindliche Quecksilber zu bringen, ohne daß Luft in diese Röhre dringe; sodann, da diese Röhre darinnen vertikal aufrecht steht, schiebe ich den Deckel herab an das hölzerne Geschirrlein w und schliesse selbes damit. Auswendig klebe ich an die gläserne Barometer-Röhre m einen schmalen Streif Papier an, der sie nur halb umgiebt, und darauf eine Eintheilung von Linien zu Linien gemacht ist. So habe ich ein kleines Barometerum

metrum, welches mir dient den Zustand der Luft unter der Glocke, nachdem sie schon ziemlich verdünnet ist, zu bemerken. Nun über ein solches Barometrum setze ich eine gläserne Glocke, welche je enger sie ist, je besser ist es um mit Verdünnung der Luft weniger Arbeit zu haben, und die eindringende dadurch desto leichter zu bemerken. Es kann zwar die Aenderung der Wärme auch einige darinnen machen, doch da die Wärme sich so geschwinde nicht ändert, und ein Thermometrum uns diese Aenderungen andeuten kann, werden wir sie von andern, welche aus der wieder verminderten Verdünnung der Luft unter der Glocke entstehen, leicht unterscheiden. Ich verdünne also durch einen oder mehr Züge die Luft (nachdem ich die Glocke zuvor wider das Eindringen der Luft, wie S. 3. ist gezeigt worden, wohl verwahrt habe, und ich mich auch versichert habe, daß bey dem Zapfen a keine einschleiche (§. 5.) Darum, sie mag aufgefittet seyn, oder auf Leder stehen, gieße ich auswendig etwas Wasser herum, und innwendig auf den Teller, bis der Mercurius tief herunterfällt. Ich bemerke sodann, wie viel Linien er hoch steht, und lasse die Luftpumpe mit geschlossenen Hähnen ruhig stehen; sehe aber von Zeit zu Zeit auf das Barometrum unter der Glocke. Bleibt der Mercurius unverändert in seiner Tiefe, auch wenn man lange Zeit gewartet hat, so ist von keiner Seite Luft eingedrungen. Schließen die Hähne auf das vollkommenste, und dringt weder unter der Glocke noch am Zapfen, noch durch den Teller Luft ein, welche sich durch Blasen verrieth, so muß das Quecksilber im Barometer auch mehrere Stunden unverändert bleiben, ausgenommen den Veränderungen, welche die Veränderung der Wärme verursachen kann. Und wenns mir beliebt, kann ich diese Prüfung auch einen oder mehrere Tage lang dauern lassen. Steigt aber das Quecksilber im kleinen Barometer m wieder in die Höhe, und fährt immer zu steigen fort

so hat die Luft irgendwo einen Eingang; und wenn sich unter der Glocke, im Zeller, und bey'm Zapfen durch Blasen keine verräth, so ist sie nothwendig bey den Hahnen, einem oder beyden eingedrungen. Aber wie entdecke ich sodann, welcher von beyden der Fehlerhafte sey, oder ob es etwa alle beyde seyn? Das gehe ich also an: Um zu erst den Hahn e zu prüfen, nehme ich den bey d gar aus seiner Hülse heraus, und verschließe den horizontalen Kanal auf der Seite der Luftpumpe mit einem hölzernen Zapfen, das ich auswendig noch mit Wachs oder Siegelack bedecke, aber auch auf der entgegengesetzten Seite schließe ich den horizontalen Kanal mit einem hölzernen Zäpfchen, daß also in der vertikalen Hülse, die Löcher dieß- und jenseits verschlossen seyn. Zu unterst klebe ich ein messingenes Blättlein unter dieser Hülse mit Siegelacke an, daß sie mir ein kleines Geschirrelein mit diesem messingenen Boden wird. Ich muß die Hülse, um das Siegelack haltend zu machen, zuvor, etwa mit einer Lichtflamme, erwärmen. Darnach gieße ich Wasser in dieses Geschirrelein, in die offne Hülse nämlich bey d, das sich darinnen, weil die Löcher zur Seite in dem horizontalen Kanäle verschlossen sind, erhält. Ich nehme nun die Prüfung des Hahns e mit Verdünnung der Luft unter der Glocke wie zuvor, wieder vor. Bleibt bey dieser zweyten Prüfung das Quecksilber im Barometer m in seiner Tiefe, so ist der Hahn e gut, und der Fehler an dem jetzt mangelnden bey d; steigt aber das Quecksilber, da man die Luft unter der Glocke zu verdünnen aufhört, wieder, und fährt immer mehr zu steigen fort, so ist der Fehler in dem Hahne e. Ich verbessere also diesen bis er die bemelte Probe aushält. Sodann, da ich von dieser seiner Güte schon versichert bin, werden die Zäpfchen in der Hülse bey d wieder ausgenommen, und der Hahn eingesteckt, und die Prüfung auf ein neues gemacht. Steigt bey dieser dritten Prüfung
der

Der Mercurius, nachdem man die Luft zu verdünnen aufgehört hat, wieder in seiner Röhre, so ist jetzt der Hahn bey d dadurch als fehlerhaft erklärt, und muß verbessert werden; bleibt aber das Quecksilber in seiner Tiefe stehn, so sind wir versichert, das beede Hähne gut seyn.

§. 9.

Die statt des Schweifes an den Hahn angemachte Röhre mit einer Scheibe und zween Armen, und einen Stängelchen zu seiner Wendung.

Weil der Hahn e (IX Figur) bey einer Einrichtung nicht mit freyer Hand geführt, sondern von der Maschine selbst mit Bewegung der Kurbel M, welche unter dem Boden ll die gezähnte Kolbenstange mit einem Getriebe aus- und eintreibt, durch Hilfe eines eisernen Stängelchens nn gewendet wird, so hat er auch keinen Schweif, wie andere Hähne zu haben pflegen, sondern statt dessen stecke ich vornher eine runde Scheibe dd (I Fig. A) mit einem sechseckichten oder achteckichten Loche an einen daran in der Mitte hervorragenden Zapfen, durch den der Kanal mm heraustritt, und löte ihn mit Zinn an. An dieser Scheibe ist auch ein kleiner Arm angenietet, der den mit einem Gelenke beweglichen Deckel P (I Fig. A und D) trägt, welche der Kanal m zu seiner Zeit zu schließen dient. An diese Scheibe dd, ist auch eine Röhre e, an diese aber eine andere Scheibe bb (besser mit Schlaglot oder Silber als mit Zinn) angelötet, diese Röhre eee deren Durchschnit durch ihre Achse die Fig. D weiset, ist nicht ganz, sondern zum Theile offen, um den Deckel P Platz zu geben. Auf der innern Seite dieses Deckels befestige ich mit Umbiegung kleiner Häkchen, oder Ecken

am Rande des Deckels herum ein dünnes mit Schweinfette einprägnirtes Scheibchen Leder um die Oeffnung m, (daran es sich vollkommen anlegen, und gerade hinpassen muß: weßentwegen ich auch dem Gelenke Luft genug lasse) vollkommener zu schließen: ich setze auch derothalben auswendig ein Knöpfchen daran, dessen Schwere ihn andrückt. Man weiß wohl die Absicht dieses Deckels, daß er nämlich den Kanal m wider die äußere Luft geschlossen halten soll, bis die in Cylinder ff da man den Stempel aufwärts treibt, wieder verdickt, und durch den Kanal m, da sie selbst den Deckel P aufhebt, ausgetrieben wird, damit die äußere Luft durch ihren Druck den Kolben mit den an der Kolbenstange hangenden Gewichte P (IX Fig.) erheben helfe. Man trage aber Sorg zu verschaffen, daß der Deckel P an der Oeffnung des Kanals recht eben aufliege.

Das vordere Scheibchen bb, dessen vertikalen Durchschnitt durch die Mitte die I Fig. A giebt, stellt B mit seinen zween Armen 1 und 2, und einem Theil des an den obern hangenden Stängels von vornher zu sehen dar. An diesem Arme 1 hängt das eiserne Stängelchen, wenn man die Luft unter der Glocke verdünnen will; will man sie aber in einem an den Zapfen a (IX Fig.) angeschraubten Geschirre verdicken, so wird das eiserne Stängelchen von den Arme 1 losgemacht, und an den Arm 2 durch Hilfe eines Zapfchens angehenkt, welches eine Lappe trägt, dabey man es ergreifen kann, und nächst der Lappe da es dicker ist ein Schraubengewind hat, das in den vordern Theil der Gabel geht, in den sich das Stängelchen zu oberst spaltete, um den Arm 1 oder 2 zwischen sich einzunehmen (die I Fig. C weist den Durchschnitt dieser Gabel) das Gewind dienet, das Zapfchen zu erhalten, daß es nicht so leicht aus der Gabel herausfalle, sondern fester sich darinn erhalte.

Wenn

Wenn das Stängelchen am Arme 1 hängt, und dieser in die Stelle 2 herunterkömmt, welche die Figur B weiset, (I. Figur B) so hat der Hahn die Stellung, welche im Durchschnitte mitten durch seine Achse die Fig. A vorstellt, und er ist geschlossen, und die Communication des Cylinders mit der Glocke ist aufgehoben, der Kolbe aber ist entweder zum Aufsteigen bereitet, oder er steigt wirklich auf. Wenn aber dieser Arm 1 bey nämlicher Einrichtung des Hahns in die Stelle kömmt, wo jetzt in der Figur B der Arm 2 steht, so ist der Kanal n im Hahne vertikal gestellt, und die Communication zwischen der Glocke und dem Cylinder hergestellt, der Kolbe aber herabzusteigen bereitet, oder im Herabsteigen begriffen. Die Röhre e dient das Del aufzunehmen, das durch den Kanal m' m, wenn es zu viel ist, und mit der ausgegossenen Luft, oder vielmehr nach ihr aus dem Cylinder ausgestossen wird, aufzunehmen, und durch ein kleines Röhrechen k in ein darunter gestelltes Geschirlein (welches weder die I noch IX Figur vorstellt) auszugießen. Man mag das Geschirlein entweder ober dem Brette (h h IX Figur) oder unter selben, mit einem Trichter ober ihm fest machen. Ich gieße nämlich durch Hilfe eines kleinen Trichters ein wenig Del durch den Zapfen a in den Cylinder ff, da er abzustiegen anfängt, ehe noch eine Glocke darüber steht, um den leeren Raum auszufüllen, der zwischen dem Kolben, und dem Hahne e bleibt: wenn man nun den Kolben wieder, nach dem der Hahn gewendet, und in die Stellung der I Figur gebracht ist, in die Höhe treibt, so stößt er alles Del, was zu viel ist, durch den Kanal m' m hinaus. Dieses Del würde den bey der Luftpumpe stehenden Arbeiter gegen ihn gesprizet besudeln, wenn nicht die vordere Scheibe b b vorstünde, und die oben offene Röhre das Del aufnähme, und durch die kleine Röhre k in ein darunter gestelltes Geschirlein ausgösse, ich habe die-

ses

ses Geschirrelein als eine kleine Schublade von Messing, unter dem obern Boden h h angebracht: man kann es aber auch mit einem Zäpfchen oben darauf einstecken. Durch das eiserne Stängelchen n n (IX Figur) das an den Arm 1 hängt, ist ein kleines Zäpfchen mit einem Schraubengewinde eingeschraubet, welches auf beyden Seiten hervorraget, und, wenn der Hahn so gewendet ist, das der Arm 1 in die Stelle 2 kömmt (I Figur) auf dem Boden h h (IX Figur) auf einem daran genagelten ebenen horizontalen Blättlein, welches ein Loch hat, wodurch das eiserne Stängelchen durchgeht, aufliegt, damit es weder durch seine eigene Schwere, weder durch einen gählingen Stoß weiter herunter sinke, als es sollte, um den Arm 1 (I Figur) in die Stelle 2 zu bringen. Wie die Bewegung des eisernen Stängelchen, durch die Bewegung der Kurbel M (IX Figur) bewirkt werde, wird im folgenden 16. S. erklärt werden.

§. 10.

Verbindung des Halses, welcher den Teller trägt, mit dem Cylinder der Luftpumpe.

Dieser Hals nämlich die Röhre cc (IX Figur) wird gemeiniglich in den Deckel gg des Cylinders ff mit dazwischen gesetzten Leder eingeschraubet. Ist das Leder unter dem Ansatze der Schraube zu dick, so bringt man die Röhre d nicht bis an den Ort hin, wo das Täfelchen, welches die Barometerröhre trägt, haftet; ist es aber zu dünn, so wird das Leder entweder nicht fest genug zusammen gepreßt, oder die Röhre d müßte über den bemeldten Ort hinausgeführt werden. Freylich ist im ersten Falle mit Verdünnung
des

des Feders, und im zweyten mit Unterlegung noch eines Blättchens, oder stärkern Feders statt des dünnern wenigst auf eine Zeit zu helfen: aber das schlimmste dabey ist, daß das Leder mit der Zeit etwas von seiner Federkraft verliert, und der Hals dadurch wankend wird, und überdas macht auch die Anschraubung des Tellers, wenn man ihn recht fest anschrauben will, noch Beschwerniß: denn da man dieses thut, wird auch die Röhre d, wenn sie nicht recht fest gehalten wird, mit fortgetrieben. Mit der Zeit verderbt sich auch das Schraubengewind in der Platte oder dem Deckel gg, wie ich es schon bey einigen Luftpumpen erfahren habe. Wäre es nicht etwa besser diesen Deckel mit Weglassung der Schraube mit Zinn anzulöthen? Ich habe bey einer Luftpumpe, da das Schraubengewind im Deckel gg verdorben war, an die Röhre cc eine runde Platte fest anlöthen lassen, und diese zuvor warm gemacht mit dazwischen gesetztem mit warmem Wachs imprägnirten Leder, auf den Deckel gg zuäufferst, da er über den Cylinder hinausgieng, mit vier Schrauben sehr fest anschrauben lassen, und so erhält er sich nun sehr dauerhaft, und ist den bemeldten Unbequemlichkeiten nicht mehr unterworfen. Das Loch aber im Deckel gg mit dem Schraubengewinde ist zugemacht, und nur in der Mitte ein kleines Löchlein gelassen worden.

§. II.

Wie die Fußmaalen, wenn sich einige im Cylinder befinden, entdecket, und vertilget werden.

Auch die Cylinder sind nicht allezeit ohne Fehler. Von andern nichts zu melden, so findet man zuweilen schwarze Flecken, die vom

una

unreinen Guß entstehen. Daran reibt sich das Leder des Kolben, und verderbt sich, und müßte wenigst mit der Zeit leicht auch Luft zwischen dem verdorbenen Leder, und dem Cylinder, da der Kolbe über den Fleck geht, einschleichen. So war auch die Luftpumpe zu Ingolstadt beschaffen, die wir vom Herrn Brander erhalten hatten. Vermuthlich hatte sich dieser erfahrene Künstler, da er allzuviel Arbeit hatte, auf die Treue und Sorgfalt eines Gesellen, dem er sie anvertrauet hatte, verlassen, der diese Maale entweder nicht bemerktet, oder welches wahrscheinlicher ist (denn es waren einige ziemlich merklich) verhehlet hat. Ich merkte es auch gleich aus der härtern Bewegung des Kolben, und kleinen Erschütterung, wenn der Kolbe innwendig über eine von den stärkern Maalen gieng. Auswendig zeigten sich keine Maale, und alles war schön polirt. Man kann aber dergleichen Maale, wenn welche zugegen sind, auf folgende Weise ganz leicht entdecken. Man klebe mit Wachs ein kleines Spiegelchen zu äußerst schief unter dem Winkel von 45 Graden auf ein kleines Stäbchen. Nachdem man den Cylinder aus dem hölzernen Gestelle der Luftpumpe mit Zurücklassung des Kolben ausgenommen hat, fahre man mit diesem Stäbchen hinein, und durchgehe, immer in das Spiegelchen schauend, mit selben innwendig die ganze Höhlung, so wird man in dem Spiegelchen alle Flecken, einen nach den andern, die sich darinn befinden, gerade gegen sich gewendet ganz klar und deutlich sehen. Ist aber die Hilfe dagegen eben so leicht? O nein. Läßt man den Cylinder weiter ausbohren, so zeigen sich manchmal wieder neue, da man die alten vertilget, wie ich es auch bey der Branderischen erfahren habe. Das einzige Mittel dagegen ist, daß man sie verbohret. Das ließ ich auch an der bemeldten durch den Meister Schächtel Geschnaidmacher zu Ingolstadt, einen sehr geschickten Mann, auf

folgende Weise thun. In einem eisernen Stab *b b* (II Figur) ließ ich einen Körner einschlagen, das ist, ich ließ gegen die Mitte desselben ein kleines etwa eine halbe Linie tiefes Löchlein machen, um den Stift der Spindel *e* eines Bohrers der auf der Schneide entgegengesetzten Seite aus der Spindel hervorraget, darein zu setzen. Zu äußerst aber zwey kleine Säulchen von weißen Blech mit Zinn darauf löten. An diese band ich eine um die Spindel *e* gewundene Saite an. Und so fuhr ich mit dieser Stange durch den auf der Werkstatt *a a* mit hölzernen Zwingschrauben befestigten Cylinder *ff*, neben selber auch mit dem Spiegelchen, welches mir die Maale wies, in denselben hinein. Ich brachte sodann die Schneide des Bohrers mit ihrer Spitze mitten in den schwarzen Fleck oder das Maal des Cylinders, das ich verbohren wollte, und unterstützte den eisernen Stab zu äußerst beyderseits mit kleinen Untersäßen, dabey auf einer Seite ein sehr schneidendes Reischen war, und ließ die Spitze der Schneide des Bohrers, welche in der Mitte derselben sich erhebt, an das Gußmaal ein wenig andrücken. Alsdann ward beyderseits die Saite von dem Säulchen *d d'* losgemacht, ergriffen, und hin und wieder geführt, und so ein Loch mitten durch das schwarze Maal, das wir vertilgen wollten, von innwendig herausgebohret. Dieses mit einem dünnen Bohrer von innwendig gemachte Loch ward alsdann mit einem dickern auswendig angesetzten erweitert, hernach ein zartes Schraubengewind dareingeschnitten, und eine dazu gerichtet messingene Schraube, die sehr streng dareingieng, fest eingetrieben, und so machte ich es bey allen Maalen des Cylinders, den ich zuletzt wieder frisch ausbohren, und auswendig die hervorragenden Zapfen abfeilen ließ: endlich ward er inn- und auswendig auf ein neues poliert.

§. 12.

Zubereitung des Kolben und seines Ueberzuges von Leder.

Den Kolben pflegt man insgemein nach nollatischer Art aus Scheibchen von Kork, die mit Scheiben von Leder, das über diese herabgezogen, aber nicht daran angemacht wird, zu überziehen. Man geschieht es manchmal, daß das Leder beim Ausziehen des Kolben sich überschlägt, oder wenigst Falten macht. Ich habe bey einigen dergleichen Kolben, durch Annäherung des Leders, das ich über die Korkscheibchen (ich machte die lederne Zirkel groß genug dazu) auf der untern Seite, die ich innwendig ausgehöhlet hatte, hereingezo- gen habe, die Ueberliegung oder Ueberstülpung desselben zwar ver- hütet, aber endlich die Korkscheibchen selbst, weil sie mir zu un- gleichartig und zu weich zu seyn schienen, gar verworfen. Statt derselben bediene ich mich jetzt einer messingnen cylindrischen Röhre e e (III Fig. welche alles viermal kleiner, als die natürliche Größe ist, vorstellt) die so viel enger ist, als der Cylinder, daß sie mit dem darübergezogenen und fest anpassenden Leder selben genau ausfüllt. Zu oberst und zu unterst lasse ich ein wenig in selbe einen runden Drat, das Einschnelden des Leders zu verhüten (weßwegen auch auswendig die Schärfe der Röhre ringsherum an ihrem Rand weg- genommen wird) und unter selben zween Ringe m m und n n mit Zinn umlöten. Diese Ringe sind circuläre Messingplatten, in der Mitte ausgeschnitten, und mit vielen darein geschlagenen Löchern, durch die man mit einer dicken Nadel, und starken Faden leicht durchkommen kann, durchbohret. Das Leder macht man auf fol- gende Art an: man schneidet erstlich einen ledernen Fleck von einem gleich

gleichdicken, aber nicht gar zu dickem weichen Hirschleder, oder anderem nicht gar zu schwachen Leder zirkelrund aus: sein Durchmesser muß so groß seyn, als es nöthig ist, ihn um den Cylinder *ee* herumzubiegen. Zuerst mag man ihn concentrisch auf den Ring *mm* auflegen und annähen (man erweiche aber zuvor das Leder mit Oele und Wasser). Sodann nimmt man zwey einander entgegengesetzte Ende, biegt sie über den Cylinder herab, und um selben auf den untern Ring *nn* herum; heftet sie zuerst mit einem Faden zusammen, und nähert sie an den Ring *nn* an. Um dieses bequemer thun zu können wird aus der ledernen Scheibe gleich anfangs noch ehe man sie an den Ring *mm* annähet ein cirkuläres Stück in der Mitte ausgeschnitten. Sodann nimmt man wieder zwey andere einander diametral entgegengesetzte Ende der Lederscheibe mitten zwischen den vorigen, zieht sie eben über den Cylinder herunter und um den untern Ring herum, und nähert sie an. Mitten zwischen diese vier Stücke werden sodann vier andere hereingeführt und angemacht, und so immer andere mitten zwischen den schon angehefteten, bis alles fertig ist. Man nähert sie aber sehr fest an das Leder, das zu vor äußerst erweicht wird über den Ring *nn* herein und fest anzuziehen um die Falten zu verhüten, bedient man sich kleiner Flachzängelchen. Es ist dieses eine etwas mühsame und überlästige Arbeit; wer sie aber standhaft und schicklich ausführt, erhält damit einen so netten und gar nicht falterigen Kolben, daß er von einem Stücke so gedreht zu seyn scheint: denn das weiche Leder legt sich stark angezogen, wenn man auf bemeldte Weise ordentlich verfährt, sehr genau an die cylindrische Röhre *ee* an. Darnach wird es noch darüber durch zwei runde Scheiben *aa* und *bb* durch Hilfe dreier Stiften *ddd*, welche in die erste eingelötet sind, und durch die zweyte durchgehen und mit Schrauben mitten zusammengezogen werden, sehr fest angepresst. Diese

Scheiben sind im Durchmesser etwas kleiner als der Kolbe selbst, daß sie den Cylinder innwendig nicht berühren und reiben, und sind an den Randen, wie sie die Figur im Durchschnitte weiset, schief zugefeilet. In die untere Scheibe, oder Platte bb wird die Kolbenstange f, wenn sie zu oberst an einem Querbande fest ist, mit zween Schrauben angeschraubet, oder auf andere Weise daran befestiget. Der Kolbe, nachdem er mit Leder überzogen ist, muß anfangs in den Cylinder sehr streng gehen, und mit grosser Gewalt hineingedrückt werden, man erweitert bestwegen den Cylinder an seiner Mündung nach und nach, um den Kolben leichter hineinzubringen. Gieng er gleich anfangs leicht hinein, würde er, weil das Leder mit der Zeit etwas mehr nachgiebt, sich nicht fest genug anlegen. Sollte er aber gar zu dicke, und unmöglich, auch wenn man seine ganze Stärke braucht, in den Cylinder zu bringen seyn, so mag man das Leder mit einer Raspel verdünnen, aber nicht zu viel. Nun an einem solchen Kolben kann sich das Leder nicht mehr überlegen. Der hier vorgestellte ist sammt seinem Ueberzuge einen Pariser Zoll und 8 Linien hoch. Ich erachte aber, er wäre auch mit der halben Höhe hoch genug: denn schließt er sich nur wohl an, und ist der Cylinder innwendig durchaus gleichweit, und wohl poliert, so schleicht so leicht keine Luft dazwischen durch: ein hoher Kolbe aber macht nur vergeblich mehr Verzung und harten Gang, und das Leder ist an einem niederen ohne Falten auch leichter anzulegen.

§. 13.

Prüfung des Kolben und Cylinders, ob sie Luft halten,
oder nicht.

Wenn man über den Kolben und den Cylinder selbst, ob sie genau in einander passen, eine Prüfung anstellen wollte, könnte sie folgendermassen geschehen: ich setze dann zum Voraus, daß alles übrige schon geprüft und richtig sey. Man setzt dann eine kleine Glocke auf den Teller, und verdünnet die Luft unter selber durch einen oder etliche Züge, so dann da der Kolbe zu oberst im Cylinder ist, machet man mit der Kurbel nicht gar einen ganzen Umgang, damit, wie wir darnach sehen werden, der Kanal *n* (I Fig.) vertikal gestellt, aber der Kolbe noch nicht herausgezogen werde, und man erhaltet ihn eine Weile in dieser Stelle, und siehet zu, ob in dem unter dem Teller angehefteten Barometer eine Aenderung vorrauche oder nicht. Wenn die Luftpumpe kein beständiges ordentliches Barometer hat, so setzet man statt eines solchen ein kleines dergleichen wie oben S. 8 ist beschrieben worden, unter eine etwas enge Glocke auf den Teller, und verdünnet die Luft, daß sie aus der Glasröhre herabzustiegen anfanget. Schließt sich der Kolbe zu oberst genau in den Cylinder, wenn je kein anderer Fehler ist, so wird das Quecksilber im gemeinen Barometer erhöht, im kurzen aber unter der Glocke erniedert bleiben, dringt aber Luft zwischen dem Kolben und der innern Oberfläche des Cylinders durch, so wird es sich ändern (das gemeine fallen, das kurze steigen) und die Aenderung fort und fort immer stärker werden, alsdann zieht man den Kolben einen oder etliche Zoll weit heraus, und erhaltet ihn eine Weile in dieser Stellung, und beobachtet das Barometer, so wird's sich zeigen, ob der Kolbe auch da
Luft

Luft halte, oder nicht, darnach zieht man ihn immer wieder einen oder etliche Zoll weiter heraus, und laßt ihn jederzeit eine Weile in der nämlichen Stellung ruhen, und beobachtet unterdessen das Barometer, und so fahret man fort bis er zu unterst ist, so wird sich zeigen, ob der Cylinder durchaus gleichweit sey, und der Kolben nirgends Luft durchlasse, oder nicht, man muß aber sonderlich wegen der Güte des Hahns zuvor schon vollkommen versichert seyn: denn hätte die Luft anderswo einen Eingang, so würde diese Weise den Kolben zu prüfen nichts taugen. Man kann ihn aber auch mit Wasser einigermassen probiren, denn gießt man Wasser durch den Zapfen a (IX Figur) mit Hilfe eines Trichters auf den Kolben in verschiedenen Höhen um den Cylinder, so muß er, wenn er sich überall wohl anschließt, das Wasser in keiner Stellung durchlassen.

S. 14.

Nutzen eines Gewichtes an der Kolbenstange.

Die Bewegung des Kolben beym Ausziehen zu erleichtern, und sein gar zu schnelles Zurücktreten zu verhindern, henke ich an der selben (IX Fig.) ein Gewicht P an. Es mag dieses etwa eine eiserne oder bleyerne Kugel, oder massiver oder hohler mit schweren Materialien gefüllter Cylinder seyn, der gleichen ist der an der Luftpumpe in dem Kloster Maittenhaslach, welcher 25 Pfund bairischen Gewichtes wiegt: der innwendige Durchmesser des Cylinders ist zweien und einen halben Pariser Zoll, folglich die Zirkelfläche 49 Quadrat-zoll und etwas wenigens darüber: und wenn ich den Druck der Luft auf einen Zirkel der einen Pariserschuh im Durchmesser hat, auf

fünf-

fünfzehn Zentner annehme, so ist der Druck der äußern Luft gegen den Kolben, wenn die innere unter der Glocke äußerst verdünnet ist, daß sie nicht mehr merklich entgegen drückt, ein wenig mehr denn fünf und sechzig Pfund. Da nun das Gewicht P 25 beträgt, so bleiben noch 40 Pfund übrig, die man bey dem Herausziehen des Kolben, wenn die Luft unter der Glocke äußerst verdünnet ist, nebst seiner Bewegung zu überwinden hat. Es hätte also das daran gehängte Gewicht noch viel schwerer seyn dürfen, aber es war nicht schicklicher Platz da, den Cylinder noch größer, und ihn massiv zu machen, oder völlig mit Bley zu füllen wäre merklich kostbarer gewesen. Ich will aber auch nicht, daß das angehängte Gewicht so schwer sey, als der Druck der Luft zu sehr gegen den Kolben ist; denn es kommt uns ein Theil dieses Druckes bey Erhebung des Kolben zu Überwindung der Bewegung wohl zu statten, und bey den ersten Zügen machte die Erhebung des Kolben mehr Beschweriß. Halbsoviel Gewicht als der Druck der Luft gegen den Kolben ist (also bey dieser $32\frac{1}{2}$ Pfund) möchte fast noch am besten seyn.

§. 15.

Beschreibung der Theile, welche die Kolbenstange zu bewegen, und den Hahn mit Bewegung der Kurbel gehend zu wenden dienen.

Jetzt komme ich endlich zur neuen Anrichtung bey Bewegung des Kolbens, da die Kurbel zugleich den Hahn wendet, wegen welcher ich mich hauptsächlich diese Abhandlung zu schreiben entschlossen habe.

habe. In der IX Figur sieht man nur die Kurbel M, und die gezähnte Kolbenstange nebst dem Getriebe nach einem sehr verjüngten Maasstabe, nämlich fast vierzehnmal kleiner als von Natur. Die IV, V, VI, VII, und VIII Fig. stellen diese Anrichtung und ihre Theile viermal kleiner vor, als sie sind; die X ist natürlicher Grösse. Die VII stellt sie vor, wie sie aussieht, wenn man von unten gegen sie hinauffieht, oder wenn man die Maschine völlig umkehrt, und sodann sie von obenher betrachtet. Die VIII Figur ist ein vertikaler Durchschnitt der Getriebstange mit der Kurbel, und des Getriebes parallel mit 1, 2 in der VII Figur: die IV Figur ist eine vertikale orthographische Vorstellung für das Aug, das in einer geraden Linie sehr weit entfernt steht, die durch 3 in der VII Figur auf 1, 2 senkrecht zugeht. Die V Figur stellt mir gewisse Theile in zweyerley einander entgegengesetzten Stellungen A und B vor; und die VI Figur zeigt andere Theile in verschiedenen Stellungen 1 und 2. Wir wollen jetzt zuerst die Getriebstange 5, 6 (VIII Fig.) und was daran ist, und was sie zu halten dienet, betrachten.

Ein in horizontaler Ebene flaches, aber wie die VII Fig. zeigt gekrümmtes Eisen EE (VII und VIII Fig.) geht unter dem untern Boden II (IX Fig.) des hölzernen Gestelles (dessen vertikaler Durchschnitt in der VIII LL ist) in selben versenket herum, und ist mit Schrauben T, T, T (VII und VIII Fig.) daran befestiget. Dieses Eisen ist zu vorderst rechtwinkelt abgebogen, und macht die Kluppe Y, welche den Hals der Getriebstange 5, 6, die das Getrieb b b trägt, einnimmt und erhält: G ist ein vertikaler Durchschnitt dieser Kluppe auf dem vorigen Y senkrecht. Man kann diese Kluppe öffnen, und wieder schließen um die Getriebstange aus, und ein zu nehmen. Sie geschlossen zu halten dient zu unterst ein Schraube 7 mit einer aus-

wen

wendig darüber geschraubten Schraubenmutter. Diese Schraube hat unter dem Schraubenkopf ein hervorragendes Zäpfchen, daß sie sich selbst nicht umdrehen kann, wenn man auf der entgegengesetzten Seite außer der Kluppe die Schraubenmutter daran schraubet. Die Kluppe Y läßt die Getriebstange 5, 6, da sie mit ihrem Hals in ihr eingeschlossen mit der Kurbel 6, 8 umgetrieben wird, auf dieser Seite nicht wanken. Die Kurbel 6, 8 wird an der Getriebstange 5, 6 durch eine darüber geschraubte achteckichte Schraubenmutter erhalten. Auf der entgegengesetzten Seite 5 geht der Zapfen der Getriebstange konisch zu, und erhält sich in einem konischen Loche oder der Pfanne der Säule f, welche senkrecht auf dem Eisen EE steht. (Man befehe die Krümmung dieses Eisen in horizontaler Fläche in der VIII Fig.). Der konische Zapfen 5, an den auch das Getrieb b b angesteckt ist, ist in die Pfanne, welche ihn trägt, eingerieben, daß also die Getriebstange auch auf dieser Seite nicht wanken kann. (B ist der vertikale Durchschnitt der hängenden Säule f, auf f senkrecht, mit dem Loch oder der Pfanne, welche den Zapfen 5 trägt) das Getrieb b b aber ist an den konischen Zapfen der Getriebstange nicht fest angemacht, sondern kann sich beynahe einen halben Zirkel weit um selben herum bewegen. Es besteht nämlich aus zweien Scheiben, und dazwischen kommenden neun cylindrischen Getriebsstäben, welche in sie vernietet, oder gar verlötet sind. Diese Scheiben sind in der Mitte mit einem runden Loch durchbohret, und diese Löcher passen genau an den konischen Zapfen der Getriebstange, also daß das Getrieb um selben zwar beweglich, aber nicht wankend ist: die Scheibe des Getriebes, welche von f die entferntere ist, hat auf der äußern Seite ein viereckichtes Zäpfchen n (die Fig. N stellet dieses Scheibchen auf seiner äußern ebenen Seite mit den Zäpfen n vor: da bedeuten die punktierten kleinen Zirkel die Getriebsstäbe hinter dies

fer Scheibe, in der X Fig. aber sieht man das Zäpfchen *n* in seiner natürlichen Größe.) Bey diesem Zäpfchen wird das Getrieb von dem nächst daran liegenden Theile *d*, dessen *M* ein vertikaler auf den vorigen der Getriebstange *5, 6* senkrechter Durchschnitt von der Seite *6* aus zu sehen ist, wenn er es angepacket, geführt; denn dieser Theil, den ich den Führer heiße, ist eine am Rande ausgebrochene Scheibe *d*, die mit der Getriebstange ein Stück ist, unmittelbar an der vorbemeldten Scheibe des Getriebes mit dem Zäpfchen *n*, und legt sich an diese an; das Zäpfchen *n* ist in dem Ausschnitte dieser Scheibe von *1* bis *2* beweglich. Die X Fig. stellt eben diesen Ausschnitt, und die Scheibe des Getriebes *bb* mit dem Zäpfchen *n*, aber in einer andern Stellung der Achse des Getriebes (in welcher er auch im Kleinen in der IV Fig. erscheint) in seiner natürlichen Größe vor. Treibt man die Getriebstange mit der Kurbel von der linken zur rechten Seite um, so nämlich, daß *2* (X Fig.) gegen *n* hinüber geht, so ergreift der Theil des Führers *2* das Zäpfchen *n*, und führt es mit sich, und treibt mit dem Getriebe die gezähnte Kolbenstange, in welche dieses Getrieb eingreift, abwärts. Treibt man aber die Getriebstange mit der Kurbel widrigen Weges, daß *1* auf *n* zugeht, so wird der Theil *1* des Führers *d*, so bald er an *n* hinkömmt, das Zäpfchen *n*, und also mit diesen auch das Getrieb mit sich nehmen, und die gezähnte Kolbenstange aufwärts treiben. Es kann also die Getriebstange *5, 6* wenn das Zäpfchen *n* (VIII und X Fig.) an einem Ende *2* des Führers anliegt, beynahе einen halben Zirkel zurück machen, ehe das andere Ende des Ausschnittes *1* an das Zäpfchen *n* kömmt, und selbes mit sich nimmt; und das Getriebe bleibt unterdessen mit der gezähnten Kolbenstange weg en der Bewegung des Kolben im Cylinder, die ohne Gewalt nicht überwunden wird, unbeweglich stehen. In der VII Fig. ist *a* der Durchschnitt der

Kolb

Kolbenstange, die man in der IX im kleinem Maße mit gegen uns gewändten Zähnen sieht.

Drey Linien weit hinter dem Führer raget an der Getriebstange ein anderer Theil r (VIII Fig.) hervor, den ich die Warze heiße. Der Druck der äußern Luft von unten gegen den Kolben, da er bis zu unterst aus den Cylinder herausgezogen ist, wie ihn die IX Fig. vorstellt, würde, so bald man die Kurbel 6, 8 (VIII Fig.) zurücke zu führen begänne, oder auch nur sich selbst überließ, also gleich, ehe noch der Hahn gewendet ist, und ehe der Führer das Zäpfchen n erreicht, denselben wieder erheben und den Cylinder hineintreiben, wenn nicht ein anders Stück (der Halter q nämlich IV) welcher hernach wird beschrieben werden, die Kolbenstange zurückhielt, und nicht aufsteigen ließ, bis sie zuvor ausgelöst ist. Zum Auflösen aber dient der Drucker k (IV Fig.) wie wir nachmals sehen werden) und die Warze r. Diese Warze r liegt in der VIII Fig. hinter der Getriebstange und schaut nur obenher ein wenig hervor; bey M aber zeigt sie sich im vertikalen Durchschnitt auf die Getriebachse 5, 6 beyläufig in der Stellung, die sie in der VIII Fig. hat, und in der IV Fig. in einer andern im Kleinen, und in eben selber der X Fig. in natürlicher Größe, wo auch R den auf die Achse der Getriebstange senkrechten Durchschnitt darstellt, diese Warze schiebt den Drucker k (IV Fig.) zurück, und dieser Drucker treibt den Halter q, der mit einem Zäpfchen in die Kolbenstange an ihrem Rücken hineinlangt, aus selber heraus, wie wir gleich darnach ausführlich erklären werden.

Gleich hinter der Warze auf einer andern Seite erhebt sich ein an einer eisernen Schiene m 1 (VIII Fig.) hervorragendes Zäpfchen

M m 2

m,

m, das ich das **Wendzäpfchen** heiße, weil es den Hahn
vermittels des **Wendeisen** h h (IV Fig.) und des Stängelchens g
einzuwenden dient. Die Schiene m l (VIII Fig.) deren orthographi-
sche Vorstellung, wenn man das Auge ober selber hat, zu unterst
in dieser Tabelle unter ihrem vertikalen Durchschnitte ist, haftet an
der Getriebstange durch einen Nagel bey m und eine Schraube bey l.
Es darf aber das **Wendzäpfchen** m sich von der Getriebstange weder
zu wenig noch zu viel entfernen, derowegen ist unter dem Knöpfchen
des Nagels auf welchem die Schiene m l aufliegt, ein in der Mitte
durchbohrtes messingenes Plättlein, das sich an die Getriebstange
anlegt, angesteckt. Entfernet sich der Zapfen m zu weit von der Ge-
triebstange, so feilt man dieses Plättlein dünner; entfernt aber sich
selbes zu wenig davon, so nimmt man dieses Plättlein heraus, und
setzt ein dickeres in seine Stelle. Auf der entgegengesetzten Seite
zieht ausser der Getriebstange eine Schraubenmutter dieses Knöpf-
chen an die Getriebstange an, und erhält es daran. Wenn die
Stellung des **Wendzäpfchens** m einmal richtig ist, schraubt man
ober der Schiene m l auswendig eine Schraubenmutter an den durch-
gehenden Nagel an, und vernietet hernach diesen darüber ein we-
nig, damit die Mutter durch Erschütterung sich nicht los mache.
In der X Fig. zeigt sich das **Wendzäpfchen** m nach seinem Durchschnitte,
der auf den der VIII Fig. senkrecht ist, in seiner natürlichen Größe,
und in der Stellung mit den übrigen Theilen, die selbes hat, wenn
es den **Schnabel**, von den wir gleich jetzt reden werden, zu er-
greifen anfängt.

Wir sind jetzt mit der VIII Figur und dem, was sie besonders
vorstellt, fertig, und müssen die IV und VII vornehmen. In der
IV sind die Kurbel, und die Kluppe hinter der Kurbel, damit sie
uns andere Theile nicht verdecken, weggelassen, und mit Hinweg-
lass-

lassung dieser Theile ist die IV Figur eine orthographische Vorstellung der übrigen von der Seite, wo die Kurbel der Getriebstange steht, da zeigt sich das Wendeisen hh, welches um ein Zapfchen in der hangenden Säule x als seine Achse beweglich ist. Dieses Wendeisen ist am andern Ende an das eiserne Stängelchen g angehenkt, welches von einem Arme der vordern Platte B (I Figur) des Hahnes herunter hängt. Steigt das Wendeisen abwärts, so zieht es auch diesen Arm mit sich, und schiebt ihn in die Höhe, wenn das Wendeisen in die Höhe getrieben wird. Oben an diesem Wendeisen ist der Vogelkopf mit dem Schnabel f, nämlich ein ebenes Plättlein von Eisen, wie die Figur weist, das den Durchschnitt eines kleinen Vogelkopfes mit seinem Schnabel vorstellt, das aber an dem abwärts gehenden Theile, gleichsam dem Halfe dieses Kopfes einen Schweif hat, daran zwei Federn ee, eine dieß, die andere jenseits angeniethet sind, die unter einem Bändchen z durchgehen, und sich daran anlegen, und den Vogelkopf mit dem Schnabel, wenn dieser nicht gedrückt wird, in die Stellung setzen, die er in der IV Figur hat: wird aber der Schnabel von dem Wenzapfen m abwärts gedrückt, so drückt sich sein Schweif an ein Zapfchen v an, das links an den Wendeisen haftet; und wenn er davon aufwärts gedrückt wird, legt sich selber an das gegenüber stehende Zapfchen w, das rechts am Wendeisen hervorsteht. Bey der IV Figur zeigt sich gerade unter dem Vogelkopf sein und anderer Theile auf die vorige Fläche senkrechter und vertikaler Durchschnitt, wo man auch den Nagel sieht, welcher gleichsam durch das Auge des Vogelkopfs und durch das Wendeisen geht, als die Achse, um die der Vogelkopf beweglich ist; eine Schraubenmutter hinter dem Wendeisen erhält diesen Nagel daran, der aber zu äußerst, damit die Mutter sich nicht abschraube, ein wenig.

nig vernietet ist. Die VI Figur zeigt das Wendeisen mit dem Vogelkopf in den zweyen äußersten Stellungen 1 und 2, in die es von dem Wendzapfen geführt wird, da es nämlich in der erstern zu höchst, in der zweyten zu unterst ist. Der punktirte Zirkel ist der Lauf des Rückens des Wendzapfens, der unter dem Schnabel, wenn der Schweif an w steht, und ober selben, wenn er an v ansteht, vorbey streichen kann. Nämlich, wenn der Wendzapfen auf der Seite des Schnabels, dem die Federn, wenn er nicht gedrückt wird, die mittlere Stellung gehen, aufwärts geht, nimmt er den Schnabel, und führt das Wendeisen, das zuvor in der Tiefe oder Stellung 2 war (aber den Schnabel nicht in der hier vorgestellten, sondern in der mittlern, wie in der IV Figur) mit sich, und erhebt es: weil aber die Bewegung des Hahns und Schwere des Stängelchens und Wendeisens der Erhebung desselben einen Widerstand machen, so wendet sich der Vogelkopf um seine Achse, und legt sich sein Schweif an das Zäpfchen w an, und in dieser Stellung führt ihn der Wendzapfen bis in die Stelle 1 hinauf; das Wendzäpfchen, wenn man die Kurbel immer nach der nämlichen Richtung umdreht, schlüpft sodann unter dem Schnabel durch; sobald es aber vorbey ist, erhält der Kopf mit dem Schnabel durch die Kraft der Feder wieder die mittlere Stellung: kömmt der Wendzapfen in seinem Zirkel immer nach der nämlichen Direktion laufend wieder an den Schnabel, so hebt er ihn zwar allezeit auf, so oft er unter ihm durchgeht, und läßt ihn wieder zurückschnappen, wenn er vorüber ist, aber das Wendeisen, das für sich selbst wegen der Bewegung des Hahns in seiner Hülse nicht zurückfällt, sondern in seiner Stellung 1 bleibt, so lange man die Kurbel nicht widrigen Weges treibt, wird darum nicht weiter erhoben. Treibt man aber die Kurbel widrigen Weges, daß der Wendzapfen auf der Seite des Schnabel

ab.

abwärts geht, so nimmt er den Schnabel (der durch seine Feder am Schweife, wenn dieser Zapfen nicht daran ist, immer die mittlere Stellung hat, und also mit dem Spitze in den punktirten Zirkel hineintritt) den er von oben anpackt, mit sich, drückt ihn, daß der Schweif sich an das Zäpfchen v anlegt, und führt ihn also mit dem Wendeisen herab, bis in die Stellung 2, da er ober ihm wegschlüpft, und ihn wieder verläßt: darauf giebt zwar die linke Feder am Schweife dem Schnabel wieder die mittlere Stellung, daß man den Wendzapfen auf dieser Seite mit Wendung der Kurbel nicht aufwärts führen kann, ohne daß der Zapfen unter den Schnabel hinein treten, und ihn erhebe, wohl aber ober ihm auf der Seite des Schnabels von oben herab ihn immer in seinem Kreise herumführen kann, ohne daß dem Schnabel was anderes widerfahre, als daß er jederzeit, so oft der Wendzapfen ober ihm vorbeigeht, selber etwas niedergedrückt werde, bis dieser Zapfen vorbey ist, und hernach sich wieder herstelle, ohne Aenderung des Wendeisens aus seiner Stelle 2, darinn selbes wegen des Hahns w Widerstand bleibt, bis der Wendzapfen rückgängig den Schnabel wieder auf der untern Seite anpackt, und erhebt. Die Größe aber des Durchmessers des Zirkels, den der Rücken des Wendzapfen macht, und die daraus entstehende Entfernung der zwei äußersten Stellen des Wendeisens 1 und 2 sind keineswegs eine willkürliche Sache, denn durch sie wird die Wendung des Hahns bestimmt, welche genau einen Quadranten und weder mehr, noch weniger machen soll: darum habe ich auch schon oben gemeldet, daß man mit Aenderung der Dicke des beym Nagel unterlegten messingenen Plättchens die Entfernung des Wendzapfens m, bis man sie richtig erhält, ändern muß. Und eben so muß auch das eiserne Stängelchen, welches den Arm an der vordern Scheibe des Hahns B (I Figur) mit dem Wendeisen hh (IV Figur)

Figur) verbindet, sehr genau seine bestimmte Länge haben, um dem Hahne bey seiner Wendung, die S. 9. beschriebene Stellungen zu geben. Zuerst dann muß bestimmt werden, wie viel das Stängelchen 9 auf, und absteigen muß. Diese Bestimmung giebt die Länge der Arme 1 und 2 an der Scheibe B (I Figur) die Entfernung nämlich des Punktes, da das Stängelchen angehenkt ist, von der Achse des Hahns. Für diese Länge als einen Stral sucht man die Senne von 90 Graden, welche MN (Fig. VI) gleich werden muß, und aus dieser Höhe, den Stral x M oder x N, und der Lage des Mittelpunktes c, und der Entfernung des Schnabels; davon wird endlich der Stral c w bestimmt, welche Bestimmung wohl am kürzesten durch eine Zeichnung gemacht wird; fehlt sodann noch was Weniges, so wird der Wendzapfen m (VIII Figur) näher an die Achse der Getriebstange hingerückt, oder weiter davon entfernt, bis man durch Versuche endlich die rechte Entfernung erhält. Wenn diese Anrichtung neu anzugeben ist, möchte man die Sache also angehen. 1) Aus der Länge des Armes B 1 (I Figur) bestimme man die respondirende halbe Senne von 90 Graden. 2) Man ziehe eine gerade Vertikallinie von dem Arme 1 herunter (etwa mit einem Faden) und messe die Entfernung des Punktes x (VI Figur) von dieser Linie: diese trage man auf ein Papier, und setze zuäusserst die gefundene halbe Senne oder den Sinus von 90 Graden darauf, so hat man zuäusserst daran die Punkte M und N; und man zeichne sodann die Lage des Schnabels in beyden Stellungen des Wendeisens 1 und 2. 3) Mitten zwischen den gezeichneten Spitzen des Schnabels in diesen Stellungen ziehe man eine Horizontallinie: in diese muß der Punkt c des Zirkels c w kommen. 4) Wenn man nun auch eine Vertikallinie, welche anzeigt, wo die Zähne der Kolbenstange von den Getriebstäben berührt werden, hinzeichnet,

net,

net, so ergibt sich der Ort des Punktes c in der bemeldten Horizontallinie aus der Entfernung der Getriebsstäbe von der Achse des Getriebes für sich selbst. 5) Ist einmal der Punkt c bestimmt; so setze man einen Fuß eines Handzirkels darein, und öffne ihn so weit, daß man mit dem andern Fuß einen Birkel beschreiben kann, der den gezeichneten Schnabel in beyden Stellungen berührt, so ist der Stral cw die Entfernung des Rückens des Wendzapfens von der Achse der Getriebsstange. Um ein merkliches leichter; aber wird diese Zeichnung, wenn man das Wendeisen mehr krümmt, und den Punkt x mit dem Punkte c in gleiche Höhe, nämlich in die nämliche Horizontallinie setzt, wie ich es auch bey der ersten Maschine dieser Art, da ich die ganze Zeichnung selbst machte, gethan habe, wie man sich selbst leicht vorstellen kann. Endlich die Länge des Stängelchens g (IV Figur) ergibt sich durch die Entfernung des Armes i (I Figur B) von dem äußersten Theile des Wendeisens $h h$, da beyde höhere Stellung i (IV Figur) haben. Jetzt wollen wir auch den Halter, und was dazu gehört, ausführlich beschreiben.

In der IV Figur sehen wir nur etwas von dem Durchschnitte des Halters, dessen wir schon oben Meldung gethan haben, und den Drucker k auf seiner flachen Seite: aber die V Figur giebt den Durchschnitt des Druckers k , und die flache Seite des Halters q , A zwar die gegen die gezähnte Stange, B aber die entgegengesetzte Seite zu sehen. Von dem Eisen EE geht ein starker eiserner Hacken P (IV Figur) herunter, der eine Gabel hat, zwischen die sich die gezähnte Kolbenstange a zum Theil auf ihrer hintern Seite einsenkt, und dazwischen auf- und absteigt, und weder rechts weder links ausweichen kann. Hinter dieser Stange geht durch diese Gabel ein runder Nagel yy' (man besehe ihn in der

IV, V, und VII Figur). Mitten daran ist eine kleine eiserne Rolle *m* um ihn beweglich (sie zeigt sich in der V Figur A, und auch zum Theil in der VII Figur) welche macht, daß die Reibung des sich daran legenden Rückens der Kolbenstange mit geringerer Bewegung geschehe. Der Halter *q* hängt mit zweien Armen *u u* an dem nämlichen Nagel, um den er als seine Achse beweglich ist, so, daß die Rolle mitten zwischen diesen Armen hängt (V Figur A, und VII). Auswendig, nämlich außer dem krummen Hacken *P* ist der Drucker *k* an den nämlichen Nagel angesteckt (IV. V. A, B, und VII Figur). Man giebt ihm ein kleines Röhrchen, daß er sich und den Nagel so bald nicht verwege. Zu äußerst ist endlich eine Schraubenmutter *y'* an diesen Nagel, der auf der entgegengesetzten Seite einen Kopf hat, angeschraubet, welche ihn in dem Hacken *P* und alle daran gesteckte Stücke beysammen hält. Es sind also um diesen Nagel als eine Achse beweglich: erstlich der Halter *q*, zweitens die Rolle *m* zwischen den Armen des Halters *u u*, und drittens auswendig der Drucker *k*. Der Halter hat zu unterst in der Mitte auf der Seite der Kolbenstange ein kleines Zäpfchen, welches in ein Löchlein auf den Rücken der gezähnten Stange, wenn sie ganz ausgezogen ist, eintritt, und umgiebt diese Stange *a* mit zweien kleinen Armchen, die doch etwas länger sind, als das Zäpfchen mitten zwischen ihnen, wie man's in der VII Figur sieht: eines der Armchen zeigt sich auch in der VI Figur zu unterst am Halter, wo es über die Stange *a* hineingeht, und beyde zeigen sich nebst dem Zäpfchen dazwischen auch in der V Figur A. Diese Armchen dienen den Halter, daß das Zäpfchen mitten auf dem Rücken bleiben muß, in gehöriger Stellung zu erhalten, damit es in sein Löchlein, wenn es zu ihm hinkömmt, genau eintreffe. Es muß aber die Kolbenstange gerade, und auf drey Seiten, wo die Zähne nicht stehen

stehen, wohl eben, und die Armechen lang genug seyn, damit, wenn der Drucker den Halter zurückdrückt, und das Zäpfchen aus dem Löchlein der Kolbenstange aushebt, sie doch dieselbe nicht verlassen. Der Halter aber wird an den Rücken der Kolbenstange durch eine gekrümmte Feder SS, die nur in der IV Figur allein ganz vorgestellt ist, angedrückt: in der V Figur B sieht man zwar einen kleinen Theil davon, das übrige ist weggebrochen, um nicht zu viel zu verdecken, und eben da sieht man auch das runde Blättchen, das darüber gelegt ist, um diese Feder mit der in den krummen Hacken P gehenden Schraube an denselben fester anzulegen; den Durchschnitt des Blättchens sieht man auch in der Figur IV, wo sich auch die Schraube mit ihren Gewinden zeigt, wie auch in der Figur VII, da nur der Durchschnitt der Feder und des Blättchens unter dem Hacken P, aber nicht die Feder selbst, welche andere Theile verdeckt hätte, vorgestellt wird. Nun diese Feder drückt auf ein Blättchen, welches zu unterst am Rücken des Halters fest ist, und ist mit einem kleinen Zäpfchen daran vernietet. Dieses Blättchen aber reicht über den Halter q hinaus, und hat außer ihm ein länglichtes Loch, darein ein Theil des Druckers (V Figur B) sich einsenkt, und durchgeht, und auf der hier vorgestellten Seite vernietet ist, da er sich auf der entgegengesetzten ober und unter diesem Loche an das Blättchen ansetzt, daß also der Drucker vom Halter sich nicht losmachen kann, sondern mit ihm hinter sich, und vor sich um den Nagel y y' bewegt wird: weswegen auch der Halter zurück treten muß, wenn die Warze r (IV Figur) den Drucker k zurück treibt, wodurch dann das Zäpfchen im Halter, wenn es im Löchlein der Kolbenstange versenkt ist, aus selbem herausgedrückt, und außer selbem erhalten wird, bis die Warze am Drucker vorbegegangen ist, darnach aber wieder an

die Kolbenstange wegen dem Drucke der Feder hinter sich hintreibt, und an den Rücken derselben sich anlegt, weil, wie wir hernach sehen werden, das Lößlein unter dessen schon weiter gerückt ist, und mit dem Zäpfchen nicht mehr eintrifft. Die Warze drückt zwar bey jedem Umgange der Kurbel den Drucker, und mit diesem den Halter von der Kolbenstange ein wenig zurück, doch nicht so viel, daß die kleinen Armechen des Halters selbe völlig verlassen. Das Zäpfchen aber, das auch mit dem Halter zurück getrieben wird, legt sich gleich wieder an den Rücken der Kolbenstange an, und schleift daran fort, derowegen auch der Rücken, damit das Zäpfchen nirgends anstosse, fein geebnet seyn soll, das Zäpfchen wird ihn so denn mit seiner beständigen Daranwehung, wo es sich anlegt, mit der Zeit auch poliren. Nun jetzt ist die ganze Anrichtung unter dem Brettchen II (IX Figur und LLL VII Figur) zu Bewegung des Kolbens und Wendung des Hahns mit allen Theilen beschrieben. Zu äußerst unter selben geht noch eine dreyeckichte eiserne Rahm 1, 2, 3 (VII Figur) mit dreyen rechtwinkelticht daran abwärts gebognen Armen herum, und ist mit Holzschrauben daran befestiget. Die Arme 1, 2, 3, von denen man hier nur den Grundriß sieht, gehen einige Zoll lang auf der innern Seite an den Füßen des hölzernen Gestelles herunter, und ist jeder mit einem Paar Schrauben damit verbunden, welches die Füße fester und sicherer an dem Brettchen II (IX Figur) zu erhalten dient. Wir wollen nun jetzt auch sehen

Wie

§. 16.

Wie das Aus- und Einwinden der Kolbenstange und die Wendung des Hahns wirklich geschieht.

Es sey also die Kolbenstange aus den Cylinder gezogen, wie sie in der IX Fig. ist, das Wendeisen ist bey Aufziehung der Kolbenstange in die Stelle 1. (IV Fig.) hinaufgezogen worden, nun in dieser Stellung stehe es noch, ausgenommen daß der Schnabel durch die rechte Feder wieder die mittlere Stellung, wie sie in der Fig. IV ist, erhalten habe, und daß Zäpfchen sey ober ihm. Der Theil 2 des Führers d d (X Fig.) hatte sich bey Auswindung der Kolbenstange an das Zäpfchen n angelegt. Nun fange man an mit der Kurbel den Führer widrigen Sinnes zu treiben, so verläßt dann der Theil 2 das Zäpfchen n, und der Theil 1 geht auf selbes zu, und der Wendzapfen m, der mit ihm nach der nämlichen Richtung fortgeht, legt sich abwärts gehend an den Schnabel an, den er an seiner obern Seite anpacket, und niederdrückt, bis der Schweif sich an das Zäpfchen v (IV Fig.) anlegt, so dann kann er nicht mehr weiter gehen, ohne das Wendeisen h h zugleich mit sich herabzuschieben: dieses nimmt das am Arm 1 hangende Stängelchen g mit sich, und zieht den Arm 1 (welcher noch in der Stelle des Arms 2 der I Fig. B steht) mit sich herab, daß er aus der Stelle 2 in die Stelle 1 kömmt, und sodann erhält der Hahn die Stellung, welche in der I Fig. A, die ein vertikaler Durchschnitt durch selben ist, vorstellt, also daß die Communication des Cylinders mit der Glocke verschlossen, und der Kanal m m', durch den die in den Cylinder genommene Luft wieder soll ausgetrieben werden, mit seiner Oeffnung m' gegen ihn gewendet ist. Da aber der Wendzapfen m (IV Figur) also in
 sei

seinem Kreise herumgeht, geht auch die Warze r mit ihm, und begegnet endlich auf der andern Seite dem Drucker k, drückt ihn, und mit ihm den Halter zurück, und hebt das Halterzäpfchen nach und nach aus seinem Löchlein, worin es versenkt war, und macht also die Kolbenstange los. Zugleich kommt der Theil 1 des Führers d d zum Zäpfchen n hin, und fährt es endlich mit sich; das Getrieb fängt also auch an mit umzugehen, und die Kolbenstange zu erheben, dazu auch der Druck der äußern Luft hilft, weil die innere im Cylinder verdünnet ist, und verdünnet bleibt, bis der Kolben auf eine gewisse Höhe gestiegen ist, die Warze hielt unterdessen, bis das Löchlein am Rücken der Kolbenstange über das außer ihm schwebende Zäpfchen hinaufgestiegen ist, den Halter zurück; so bald sie vorbey ist, bringt die Feder den Halter wieder an die Kolbenstange hin, aber das Zäpfchen kann in das Löchlein, welches schon höher gestiegen ist, nicht mehr einfallen, es bleibt also, und reibet sich am Rücken der Stange, bis diese ganz hineingetrieben ist. Die Warze zwar, so oft sie unter dem Drucker vorbeigeht, drückt auch den Halter sammt dem Zäpfen zurück, aber dieses hat nichts zu sagen, die Kolbenstange geht ihre Wege fort, das Zäpfchen hinter ihr mag sich daran anlegen oder nicht, bis endlich der Kolben zu oberst im Cylinder ansteht, und nicht mehr höher kann getrieben werden. Da der Kolben aufsteigt, presset er im Cylinder die eingeschlossene anfangs verdünnte Luft immer mehr zusammen, je höher er steigt: wenn sie endlich dicker als die äußere wird, hebt sie den Deckel P auf (I Fig. A) und tritt durch den Kanal m m' heraus: nach ihr wird auch das Oel oder Wasser, wenn mehr ober dem Kolben liegt, als allen leeren Platz, bis zum Kanal m m' völlig auszufüllen nöthig war, durch selben herausgestossen, und durch das kleine Röhrchen k in ein unter ihm stehendes Geschirr aus.

ausgegossen. Aber wenn man merkt, daß der Kolben ganz eingetrieben sey, weil man nach der bisherigen Direktion die Kurbel nicht mehr weiter führen kann, treibt man sie alsobald widrigen Weges. Der Theil des Führers 1 verläßt also das Zäpfchen n (X Figur) wieder, und ehe der Theil 2 daran kömmt, hat der Wendzapfen m, der jetzt auch widrigen Weges geht, mit Aufhebung des Wend eisens den Hahn schon wieder umgewendet, und den Kanal n (I Figur A) im Hahne vertikal gestellt, und die Kommunikation zwischen der Glocke und dem Cylinder wieder hergestellt. Man fährt also fort die Kolbenstange auszuwinden: sobald sie aber ganz heraus ist, fällt das Zäpfchen des Halters, welches von der Feder immer an die Kolbenstange angedrückt wird, in das Löchlein, welches nun unter das Zäpfchen kömmt, ein, und hält die Stange, daß man sie nicht mehr weiter führen kann. Doch weil, wenn man sehr geschwind arbeitet, das Zäpfchen etwa das Löchlein überspringen möchte, so darf man nur, wenn etwa die Stange weiter hinaus, als es nöthig, gezähnet ist, über dem obersten Zahn, der noch in das Getrieb eintreten soll, ein Zäpfchen einschrauben, wie es auch mein Künstler gethan hat, so kann man die Stange nicht weiter führen: und man weiß, daß man die Kurbel wieder zurücke führen muß. Man kann also bey dieser meiner Anrichtung sich gar nicht verirren, und darf die Kurbel unbesorgt nach einer Direktion, zum Beyspiele von der Rechten zur Linken immer forttreiben, bis sie Widerstand zeigt, und nicht mehr nach selber zu treiben ist: so dann kehrt man um, und treibt sie widrigen Weges von der Linken zur Rechten, wieder so lang man kann, und hernach wieder von der Rechten zur Linken, so lange sie sich so forttreiben läßt. Und so fährt man immer fort die Kurbel wechselweise von der Rechten zur Linken, und von der Linken zur Rechten zu treiben, jederzeit so lange

lange sie sich so treiben läßt, so zieht sich der Kolben immer aus und ein; der Hahn dreht sich selbst, so wie er sich drehen soll; und die Luft wird unter der Glocke geschwinder, weil uns in der Arbeit nichts aufhält, und ohne viele Mühe verdünnet: denn auch eine schwache Person, die der Arbeit nicht viel gewöhnet ist, findet keine Beschwerniß dabey, ob gleich der Cylinder nicht gar zu enge, und also der Druck der äußern Luft nicht gering ist, so wird man doch, da auch das Gewicht P (IX Figur) dazu hilft, selben durch die Kraft des Getriebes, und der Kurbel gar leicht überwinden. Es geht auch das Aus- und Einziehen der Kolbenstange gar nicht langsam her, denn man arbeitet geschwinder, und so geschwind als man kann: die Sorglosigkeit, die man bey dieser Arbeit hat, macht, daß man geschwinder fortarbeiten kann. Ist die arbeitende Person schwächer, so geht zwar das Aus- und Einwinden der Stange etwas langsamer her, aber eben das ist für eine solche Person gut, weil sie wegen ihren schwachen Kräften nicht mehr zu thun vermögend ist. Wenn man in einen an den Zapfen a (IX Figur) angeschraubten Recipienten mit dieser Maschine Luft einpumpen will, wird das Stängelchen an den Arm 2 angehenkt, (I Figur B) und der Deckel P (I Figur A) daß er nicht zufalle, und den Kanal m schließe, mit einem Faden an den Arm 2 angebunden. Das Uebrige ergiebt sich alles von sich selbst.

§. 17.

Wie die ganz Maschine fest gestellt wird.

Ich merke zuletzt auch noch an, daß die ganze Maschine (IX Figur) auf einem 3 Schuh langen, 2 Schuh breiten, und 3 Zoll dicken

Fig. I

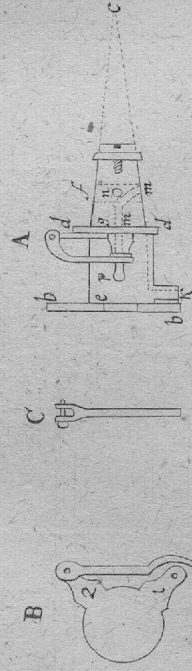


Fig. II

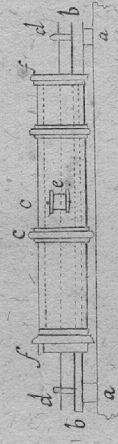


Fig. III

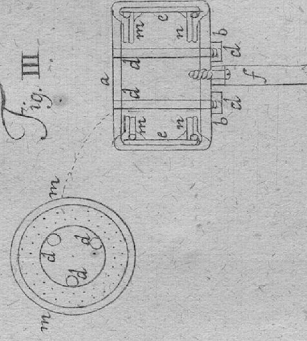


Fig. VI

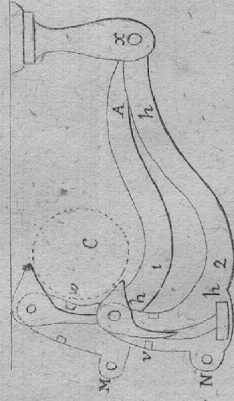


Fig. IV

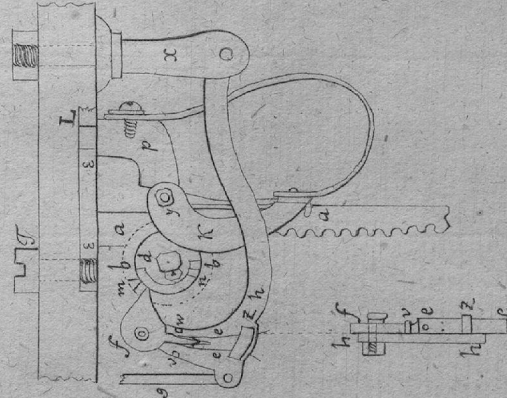
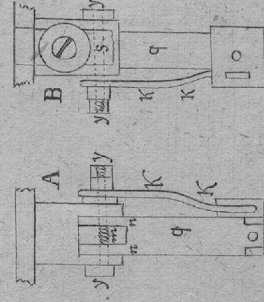
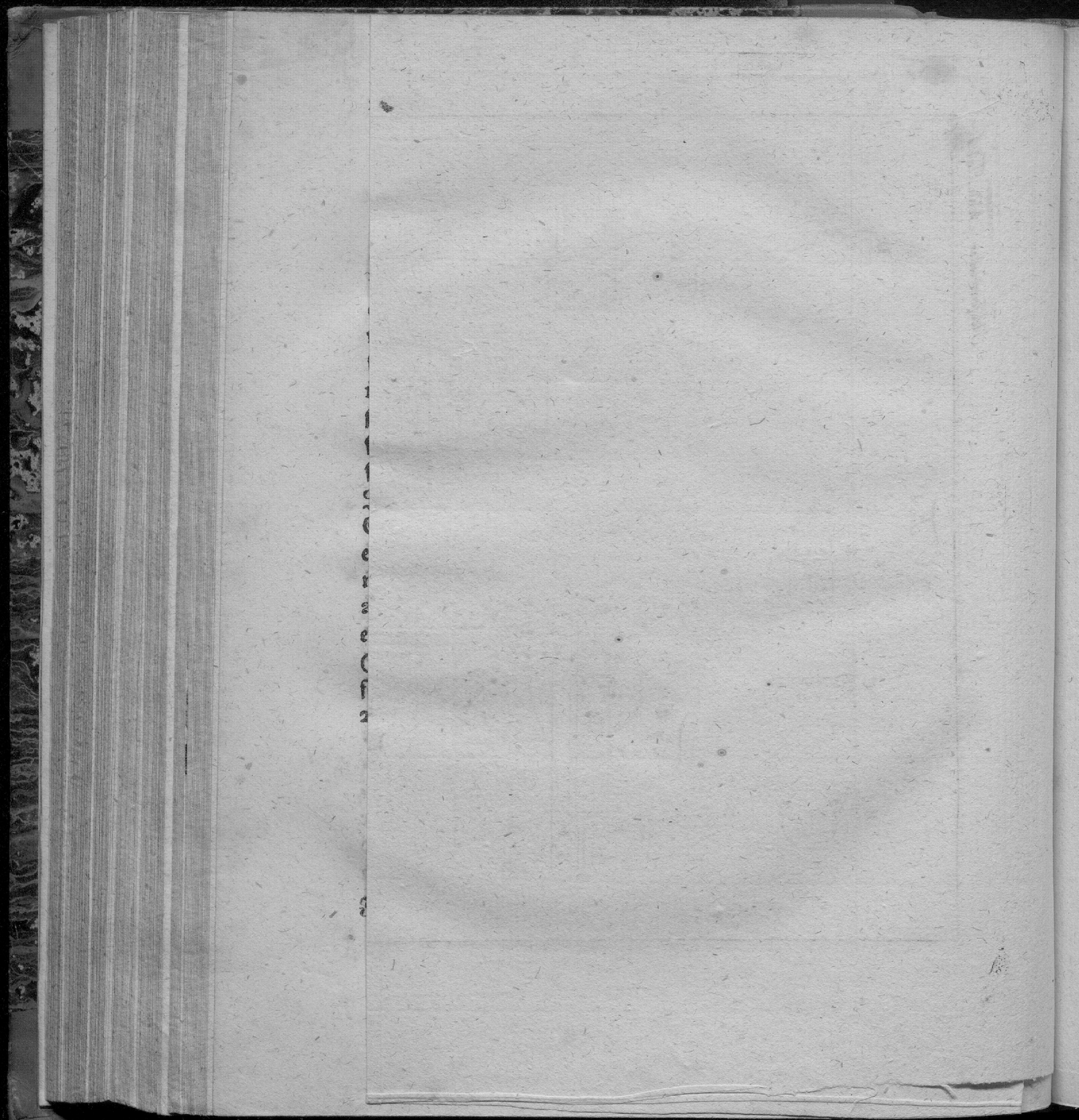
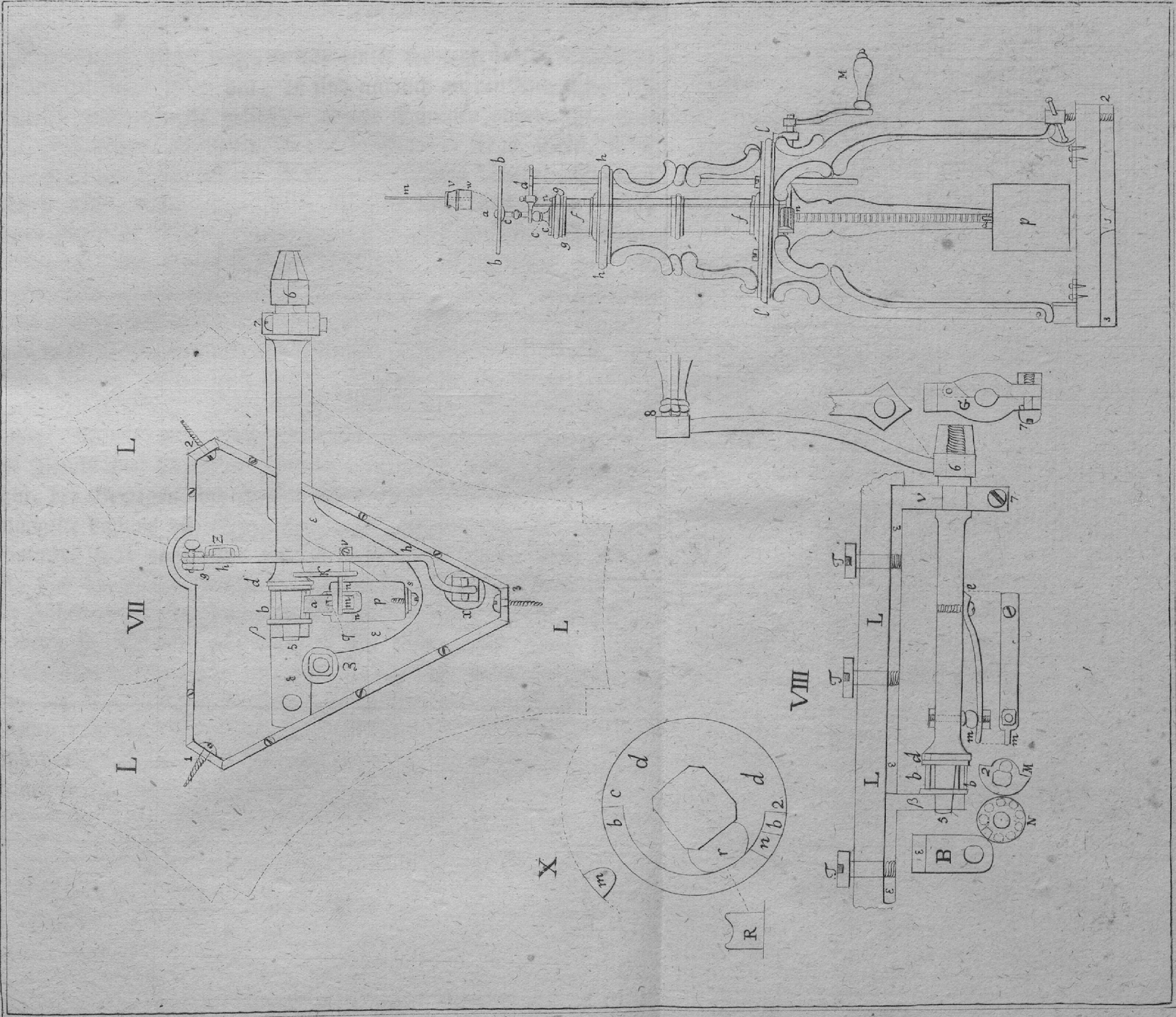
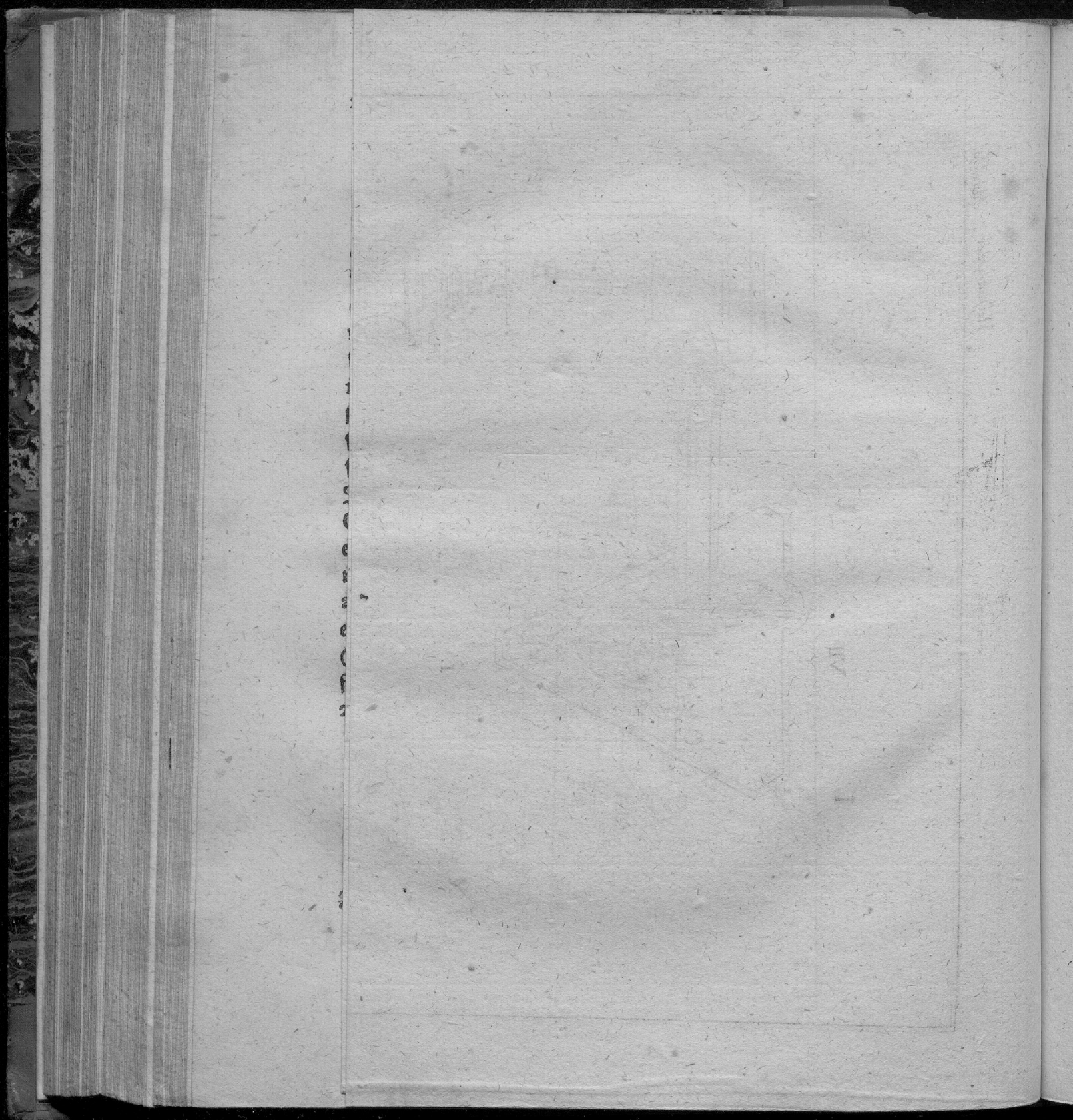


Fig. V









dicken eichenen Brett steht, so daß hinter ihr auch der Arbeiter noch darauf zu stehen Platz hat; es sind nämlich an den Dreyfüßen des Gestells rechtwinklicht gebogene eiserne Schienen angebracht, und mit Schrauben an einem Brette befestigt. Das Brett selbst aber steht auf einem niedern Fuß 1, und zweyen hölzernen Schrauben 2 und 3 durch deren Hilfe man es recht eben stellen kann, wenn gleich der Boden, darauf sie stehen, ziemlich uneben ist. Sondernlich soll der Zeller a b eben stehen. Man gieße also ein wenig Wasser auf ihn, da sich dann gleich zeigen wird, ob er eben stehe, oder auf eine, und auf welche Seite er abhängig sey man wird ihn durch Hilfe der hölzernen Schrauben im Brette eben stellen können. Das Gewicht der Maschine und der Person, welche hinter selber darauf steht, erhält das Brett, und so bleibt alles ruhig. Der hochw. Herr Professor Steiglehner, als ich ihm die Ingolstädter Maschine übergab, bemerkte zwar, und ich mit ihm, bey Bewegung der Kurbel kleine Stöße am Kolben, aber es mangelte damals die eiserne Kugel, die mir bey Ausräumung des Zimmers war entfremdet worden. Wenn das Gewicht P daran ist, sind die Stöße, welche der Druck der äußern Luft macht, und die Zähne der Kolbenstange an den Getriebstäben nicht zu viel Luft haben, so schwach, daß man sie gar nicht, oder kaum merkt. Ganz ohne alle Erschütterung geht die Bewegung des Kolben auch bey der Rollettischen, da man die Kolbenstange mit Tretten und Ziehen bewegt, wenn man geschwinde arbeitet, nicht leicht ab: und also hat selbe auch in diesem Stücke vor dieser meiner Anrichtung keinen so merklichen besondern Vorzug.