


Za. 32.

Beschreibung und Geschichte
der
neuesten und vorzüglichsten
Instrumente und Kunstwerke
für Liebhaber und Künstler
in Rücksicht ihrer mechanischen Anwendung,
nebst den
dahin einschlagenden Hülfswissenschaften.

Herausgegeben

von

J. G. Geißler,

Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Halle.

Siebenter Theil.

Mit fünf Kupfertafeln.

Witten und Leipzig,
bei Johann David Schöps.
1796.

Verzeichnis der Bücher
1770
aus der Bibliothek der
Hochschule zu Halle
verkauft am 17ten
März 1770



Vor Erinnerung.

Ich hoffe, man wird sämtliche in diesem Theile meiner Sammlung aufgenommene Instrumente, und zum Theil mechanische Anweisungen nicht ohne Entzweck finden. Die meisten derselben sind aus dem so höchst interessanten Repertorium der Künste und Manufakturen genommen, welches in London ununterbrochen fortgesetzt wird, und dessen übrige Aufsätze, besonders in Rücksicht der Manufakturen, wie ich bereits die Ankündigung gemacht, nächstens in fortlaufenden Bänden erscheinen werden, womit verschiedene andre, nicht weniger wichtige vergesellschaftet werden sollen.

Wenn die Größe der Bändchen dieser Sammlung, wie einmal bestimmt worden ist, mir es erlaubte, so hätte ich gewünscht, noch einige sehr nuzbare Maschinen aufzunehmen. Hierher rechne ich besonders die Erfindung

* 2

der

der horizontalen Windmühle, von der man im Ideenmagazine zwar eine Abbildung, aber keine Beschreibung wird gefunden haben. Eben dies ist der Fall mit der Fasssprizze des Herrn Joseph Bramah, die ich hier nebst seinen Rotationsmaschinen vollständig nach den darüber ausgefertigten Patenten aufgenommen, denn nach derjenigen Beschreibung derselben, wie sie in dem übrigens so verdienstlichen Journal für Fabr. u. s. f. steht, wird wohl kein Künstler sie nachbauen. Zittau, im July 1796.

J. G. Geißler.

I.

Herrn Joseph Bramah's Beschreibung seines
neu erfundenen Wasserhahns, nach dem dar-
über ihm ausgefertigten Patente.

Repert. of Arts and Manuf. No. VI.

Die eigenen Vorzüge dieser Erfindung erstrecken
sich keineswegs auf ein besonderes Metall, wovon
dergleichen Wasserhähne gemacht werden dürften,
sondern hängen ganz von der Bauart und Anwen-
dung eines Hahns ab, welcher den Gang des Wassers
öffnet oder schließt, und besonders von dem Verfah-
ren des Öffnen und Schließen dieses Hahns, wel-
cher ungleich bequemer und dauerhafter ist, als ir-
gend ein ähnliches Mittel, was bisher ausgefunden
sein dürfte; so wie denn ferner dieser Hahn eine sol-
che Einrichtung erhalten hat, daß der Ausfluß des
Wassers ungleich größer gemacht werden kann, als
nach irgend einem Verfahren geschehen ist, so, daß
er folglich ganz den Absichten entspricht, wo man sich
solcher Hähne bedient, und überdies auf verschiedene
Art mit gleich entsprechendem Vortheile angewendet
werden kann, je nachdem auch die Lage zum Ver-
schließen

schließen oder Öffnen des ausfließenden Liquors beschaffen sein dürfte, ohne daß dessen wesentliche Eigenschaften, deren ich bereits erwähnt habe, dabei verloren gingen. Nicht weniger läßt sich auch die Form und Größe eines solchen Hahns willkürlich ändern, ohne von dem Grundsätze abzuweichen, worauf dessen besondere Wirkung und die Vortheile desselben beruhen. Die Vorstellung davon nebst der dabei gegebenen Erklärung und Beschreibung wird die eigentliche Beschaffenheit und Einrichtung der Theile dieser meiner Erfindung näher berichtigen.

Die Vorstellung des Hahns Fig. 1. Taf. I. stellt die verschiedenen Arten der Einrichtung und Anwendung desselben zu den verschiedenen Absichten vor, wo er gebraucht werden kann, so wie die verschiedenen Arten, den Wassergang desselben vermittelt eines Hahns nach dieser neuen Erfindung zu öffnen oder zu verschließen. AA ist der Wassergang, wodurch das Wasser oder irgend eine andre Flüssigkeit von H nach I, oder von I nach H gehen kann. B ist der Hahn, welcher diesen Wassergang öffnet oder verschließt; er wird kegelförmig gedreht, so daß derselben kleinster Durchmesser gleich dem Durchmesser des Wasserganges AA sei. Mit diesem Pfropfe B ist die Welle CC genau in der Mitte des größern Durchmessers desselben an dem einen Ende verbunden und geht sodann senkrecht innerhalb dem Zylinder GG aufwärts, und endigt sich oberhalb in dem Handgrif L, welcher an dem andern Ende derselben befestigt worden, so daß dadurch der Hahn gehoben oder herabwärts gestoßen werden kann. Diese Welle CC ist rund abgedreht, und ihr Durchmesser bei kleinern Hähnen beträgt wenigstens den halben Durchmesser des Wasserganges, bei großen Hähnen hingegen ist nur ungefähr der vierte Theil des Durchmessers
des

des Wasserganges erforderlich, und richtet sich überhaupt nach der Stärke und Größe des Hahns, ohne diesermwegen eine bestimmte Regel zu beobachten.

Die innere Oeffnung G ist gleich dem Durchmesser des obern Theils des Hahns B, worin er sich so weit schieben läßt, als er seine Wirkung äußern soll. Oberhalb wird diese Oeffnung weiter gehohrt, und macht einen Absatz bei e, auf welchen die Platte D zu liegen kommt, welche genau diese Oeffnung des Zylinders im Umkreise ausfüllen muß, und darin feste liegt; durch den Mittelpunkt dieser Platte D geht die Welle C, für welche eine gleich große Oeffnung gehohrt worden, die sie genau in der senkrechten Richtung hält, so wie sie gehoben oder niedergelassen wird. EF ist eine Schraube, welche innerhalb dem Zylinder G bis zur Platte D geschraubt werden kann, wodurch gleichfalls die Welle C C geht, da sie in der nämlichen Richtung diesermwegen durchbohrt worden ist. Oberhalb ist diese Schraube E bei F vierecklig angelegt, um sie vermittelst eines Schlüssels bequem wenden zu können. L ist der Handgriff oder Knopf des Hahns, wodurch er gehoben oder niedergelassen werden kann, um den Wassergang zu öffnen oder zu schließen. Die Stelle, wo der Hahn B den Wassergang öffnet oder schließt, ist der innern Oeffnung oder dem Zylinder G genau gegenüber, so daß wenn das Werkzeug, wodurch der untere Theil des Zylinders gehohrt wird, eine kegelförmige Gestalt hat, die der Größe des Hahns entspricht, dieser Theil sodann ganz von dem Hahne ausgefüllt werden wird, welcher sodann mit Sand, Schmirgel oder ähnlichen Materialien genau wasserdicht eingeschliffen wird; diese Bearbeitung geschieht, wenn der Hahn und dessen Welle an ihren gehörigen Orten (nach der Verzeichnung) eingelegt worden sind, deren Herum-

brehung sodann leicht vermittelst des Handgriffs L geschehen kann.

Die Welle CC und die Schraubengänge EF, müssen gleichfalls wasserdicht gemacht werden, welches durch Einlegung von Leder, oder irgend einer andern elastischen oder biegsamen Substanz, als Filz, Tuch u. s. f. innerhalb der innern Oeffnung zwischen dem Boden der Schraube und der Platte D, geschieht, je nach der Absicht, als dieser Hahn gebraucht werden soll, z. B. zu heißen oder kalten Flüssigkeiten, wo zu erstern Filz, zu letztern hingegen Leder am schicklichsten ist. Die Art, wie dieser Filz oder dieses Leder angewendet wird, zeigt Fig. 3., wo G die innere Oeffnung vorstellt, innerhalb welcher die Welle C, und die Schraube EF liegt, welche wasserdicht gemacht werden sollen; B ist die Platte, welche auf dem Absatze e aufsitzt, H ist ein Stül Leder oder Filz, welches kreisförmig um etwas größer geschnitten worden, als der Durchmesser der innern Oeffnung G beträgt; mitten durch dieses Leder oder Filz wird nach der Stärke der Welle C eine Oeffnung für den Durchgang derselben gemacht, das Leder oder der Filz wird sodann in eine kegelförmige Form, wie bei H, gepreßt, bis der Umkreis desselben genau den innern Durchmesser des Zylinders G ausgefüllt, und sodann bis zum Boden, oder bis zur Platte B am äußern Rande desselben herabgedrückt, wo alsdann die Schraube EF darauf geschraubt wird, die, da sie gegen den höhern Theil von H wirkt, das Leder oder den Filz gegen die Seiten der innern Oeffnung des Zylinders G und gegen die Welle C auf allen Seiten so andrückt, daß keine Flüssigkeit von dem Wassergange durchdringen kann, wie auch der Druck davon beschaffen sein dürfte, sollte sich das Leder u. s. w. mit der Zeit durch öftern Gebrauch abnützen, so läßt sich
ein

ein Fehler in der solchergestalt verursachten mindern Dichtigkeit leicht in einigen Minuten wieder verbessern.

Irgend ein Ende der Vorrichtung bei H sowohl als bei I Fig. 1. läßt sich gegen die zu verschließende oder öffnende Flüssigkeit anwenden; indessen bedient man sich doch in den meisten Fällen des Endes I, da in diesem Falle die Schwere der ausliegenden Flüssigkeit den Pfropf B vollkommen geschlossen erhalten wird, dahingegen wenn man sich des Theils H bedient, die Flüssigkeit gegen die untere Seite des Pfropfs B drücken, und sie aufwärts treiben könnte, und folglich auf diese Art die Flüssigkeit leicht einen Ausweg finden dürfte; um dem zuvorzukommen, kann man auf das äußere Ende der Welle irgend auf eine Art eine Kraft z. B. eine Feder, ein Gewicht, eine Schraube, eine geneigte Fläche, oder irgend eine andre Vorrichtung wirken lassen, die im Stande ist, den hier erwähnten größern Druck der Flüssigkeit zu überwältigen, um keinen solchen Ausweg zu finden.

Dieses Verfahren findet besonders statt, z. B. wenn das Ende H in eine Cisterne, Gefäß u. s. f. eingelassen wird, welches dem Froste ausgesetzt werden soll, da denn das Ende I, oder derjenige Theil des Wasserganges A G I solchemnach jederzeit außerhalb dem Wasser sein wird, und solchemnach der Hahn B vermöge des Frostes auf diesen Theil keinen Gegendruck erhalten kann. Noch ein wirksameres Verfahren, dies zu verhindern, ist, wenn man den Hahn nach derjenigen Art anwendet, wie ich die Zeichnung davon Fig. 2 angegeben habe, und besonders bei Cisternen, Gefäßen u. s. f. angewendet werden kann, die dem Froste ausgesetzt werden. A A A ist der Wassergang, B der Hahn, welcher den Wassergang öffnet oder verschließt, und C die Welle verbunden mit B an der entgegengesetzten Seite, wie ich

Fig. 1. beschrieben habe, wo socthemnach die Oeffnung und Verschließung in entgegengesetzter Bewegung des Pfropfes oder der Klappe geschieht. e e ist ein Absatz, vor welchem eine Schraube wie bei E sich befindet, welche in ein hölzernes Gefäß geschraubt werden kann, und vermittelst eines vorgelegten ledernen Ringes zwischen dem Holze oder der Seite des Gefäßes, und dem Absatze e e wasserdicht erhalten wird, so wie der Absatz dicht angeschraubt wird; der Hahn B wird sodann den Wassergang AAA an der innern Seite der Cisterne oder des Gefäßes u. s. f. worin sich die Flüssigkeit befindet, öffnen oder schließen; und da der erwähnte Wassergang jederzeit leer bleiben wird, so kann auf die Spindel C, oder den Hahn B niemals der Frost wirken, ohne daß die Flüssigkeit innerhalb der Cisterne oder dem Gefäße soweit als der Hahn gefroren sein sollte, welches denn das Oeffnen verhindern würde.

Die Nase oder Schnauze dieser Hähne kann irgends eine Gestalt erhalten, so wie die verschiedenen Lagen es erforderlich machen, und irgend eine Anwendung davon geschieht, wie z. B. K oder W Fig. 1. oder A und S Fig. 2. u. s. f. DDD Fig. 2. ist ein Aufsatz von Messing, welcher erforderlich ist, wenn der Hahn am Ende eines Rohrs oder einer bleiernen Cisterne gebraucht wird, wo es nöthig ist, daß er damit feste, z. B. durch Verhütung verbunden werde; der Hahn kann sodann auf diese Art willkürlich aus- oder angeschraubt werden, indeß dieser Theil stehen bleibt.

II.

Beschreibung verschiedener Versuche über
Fuhrwerke mit Rädern.

von

Richard Lovell Edgeworth, Esq. M. R. I. A.
und F. R. S.

Repert. of Arts and Manuf. No. II. Aus den
Transakt. der königl. Irreländ. Akademie.

Ich war im Jahr 1773 bei den Versuchen gegenwärtig, welche zu London angestellt wurden, um die wechselseitigen Vortheile hoher und niedriger Räder für Fuhrwerke zu bestimmen, wozu ein Streit gewisser berühmter Mechaniker Veranlassung gegeben, und welchen näher zu berichtigen, man Vorlesungen getroffen hatte, die aus einer langen und flachen Tafel bestanden, worauf die Fuhrwerke, welche mit einander verglichen werden sollten, vermöge eines Seils und eines daran befestigten herabhängenden Gewichts gezogen wurden. Die Wagen selbst waren von den besten Arbeitern in London verfertigt worden, und die Seile, welche nur schwach und von Seide waren, gingen über eine genau abgedrehte Rolle,

Rolle, die so eingelegt worden, daß beinahe gar keine Anreibung statt hatte. Da aber diese Versuche doch noch immer Zweifel übrig ließen, so suchte jede Partdie daraus ihre eigene Meinung zu behaupten, weil nur ein sehr geringer Unterschied zwischen den Wagen merklich ward, so wie sie auf der flachen Tafel liefen, und wurden ihnen Hindernisse in Weg gesetzt, so zeigten zuweilen hohe, ein andermal aber niedrige Räder Vorzüge gegen einander, je nachdem die Höhe oder Form solcher Hindernisse verschieden waren. Man sieht wohl, daß die Kraft, welche diese Wagen zog, bloß dahin gieng, um die Anreibung der Welle zu überwinden, oder die Last über die vorgeetzten Hindernisse zu heben, so wie ich auch schon damals bemerkte, und dieserwegen auch in der Folge mehr Bestätigung erhielt, daß eine andre Art Hinderniß obwaltete, welche beträchtlicher wäre, als jede andre, deren ich hier erwähnet, und worauf, so viel ich weiß, noch kein Schriftsteller über Mechanik Rücksicht genommen hätte.

Die Last auf einem Wagen, wenn sie über irgend ein vorgelegtes Hinderniß gebracht werden soll, widersteht der Kraft, welche ihn zieht, nicht bloß vermöge dessen Schwere, sondern mehr vermittelst dessen Kraft der Trägheit. Ist ein Wagen einmal auf einem ebenen Wege mit einer gegebenen Geschwindigkeit in Bewegung gesetzt worden, so wird er, so lange als diese Geschwindigkeit anhält, von der Kraft der Trägheit desselben weder vermindert noch befördert; allein geht er über irgend eine Höhe, so muß nicht nur die Last des Wagens gehoben, sondern auch die Kraft der Trägheit dieser Last in eine neue Richtung gebracht werden; so wie zugleich ihr nunmehr so viel Geschwindigkeit in dieser neuen Richtung

tung mitgetheilt werden muß, als erforderlich ist, sie in Stand zu setzen, sie bis zur Höhe des Hindernisses zu heben, während dem sie darüber weggeht. Ist das Hinderniß von solcher Größe und Form, daß ein Rad von sechs Fuß im Durchmesser die Höhe davon auf einmal berühren muß, ohne von unten nach aufwärts zu rollen, und gestattet die Form ein kleineres Rad, das ihn während des Aufsteigens berührt, so kann, da im letztern Falle zu Ueberwältigung der Kraft der Trägheit von dessen Last mehr Zeit gestattet wird, als im erstern, das kleinere Rad vermöge einer geringern Kraft gezogen werden, als das größere, ohnerachtet der Vortheile des Hebels, welcher sonst bei einem größern Rade statt findet.

Um diese Fälle aus Erfahrung zu bestimmen, war es erforderlich, einen ganz verschiedenen Apparat gegen denjenigen zu errichten, als ich bereits erwähnt habe. Ich bediente mich zuerst einer geneigten Fläche von fünf bis sechs Fuß Länge und einem Fuß Höhe, welche ich auf einen flachen horizontalen Boden setzte. Den Abstand, zu welchem der Wagen auf dem Boden vermöge der Geschwindigkeit getrieben wurde, die er während dem Herabfahren von dieser geneigten Fläche erlangte, nahm ich als das Maas seiner erlangten Kraft an, und den Widerstand irgend eines Hindernisses, welchen ich in den Weg legte, bestimmte ich aus der Verminderung dieses Abstandes. Indessen so sicher ich nun auch in Rücksicht der Zuverlässigkeit dieses Verfahrens war, so dachte ich nunmehr doch auf ein andres Mittel, um keinem Einwurfe ausgesetzt zu sein.

Ich schraubte einen Kreis von Eisen, drei Fuß drei Zoll im Durchmesser, auf einen ebenen Boden, Fig. 4. Taf. 1. in dessen Mittelpunkt ich eine Welle senk-

senkrecht errichtete, deren beide Zapfen in messingenen Pfannen, auf dem Boden und in einem Querbalken oberwärts lagen, um auf diese Art eine freie und ungehinderte Kreisbewegung zu erhalten. Um diese Welle wurde eine schwache seidene Schnure gewunden, welche sodann über eine Rolle geführt wurde, und eine Schale und Gewichte trug, wodurch die Welle unter irgend einer verlangten Geschwindigkeit herum getrieben werden konnte. Von der Welle ging ein horizontaler Arm bis zum Umfange dieses eisernen Kreises, an dessen Ende ein stählerner Zapfen in Form einer Wagenare befestigt war, an welchen sodann ein Rad angeschoben werden konnte, das auf diese Art um den eisernen Kreis, so wie der Stein einer Gerbmühle innerhalb des dazu gehörigen Fasses, herumgeführt wird. Vermittelt einer Vorrichtung ließ sich dieser Arm auf- und abwärts bewegen, so, daß das Rad frei über jedes Hinderniß sich heben konnte, welches ihm in Weg gelegt worden war. Außer diesem war noch ein andrer Arm über demjenigen angebracht, welcher das Rad trug, an dessen Ende ein Stück Zinn in Gestalt einer Fahne befestigt wurde, welche vermöge ihres Widerstandes gegen die Luft, die Bewegung der Maschine regulirte. Die Welle selbst wurde solchemnach durch Einlegung von Gewichten in die Schale in Bewegung gesetzt, und ich ließ sie so viel Umdrehungen machen, bis ihre Bewegung gleichförmig wurde, welches insgemein nach acht oder zehn Umdrehungen erfolgte, welche auch bei jeder Reihe von Versuchen beibehalten wurde, so wie ferner jeder Widerstand, dem der Wagen ausgesetzt wurde, solchergestalt durch Zulegung von Gewichten überwältigt werden konnte. Das zugelegte Gewichte ward also in jeden Fällen das Maas des jedesmaligen Widerstandes, und bestimmte dem zufolge mit der größten

größten Genauigkeit das Resultat eines jeden Versuchs, den ich damit anstellte.

Nachdem ich nun gefunden, daß beinahe fünf und ein halbes Pfund erforderlich waren, um dem Rade, wenn es mit einer Last von ungefähr vier Pfund schwer beladen war, eine Geschwindigkeit von beinahe zehn Fuß innerhalb einer Sekunde zu geben, so legte ich nunmehr ein Hinderniß von dem vierten Theil eines Zolls Höhe auf die Fläche, wo jetzt sechs und ein halbes Pfund erfordert wurden, um den Widerstand zu überwinden. Zwei solche vorgelegte Hindernisse erforderten vierzehn und ein halbes Pfund. Zwei Hindernisse von gleicher Höhe, allein von verschiedener Form, deren jedes eine geneigte Fläche von drei Viertheilen eines Zolls Länge, und einem Viertel eines Zolls Höhe war, wurden statt der erstern vorgelegt, und erforderten bloß zwei Pfund, um diesen Widerstand zu besiegen. Der Unterschied zwischen 2 und 14 mußte also der Kraft der Trägheit beigemessen werden; denn die Geschwindigkeiten des Wagens und die Höhen der Hindernisse blieben die nämlichen, und bloß der einzige Unterschied fand statt, daß in dem einen Falle das Rad mehr Zeit hatte, das Hinderniß zu übersteigen als in dem andern, und so mithin weniger Kraft der Trägheit statt fand.

Zufolge dieser Bemerkung sieht man, daß wenn irgend ein Hinderniß gestattet, daß die Last allmählich darüber gehen kann, ohne die Geschwindigkeit des Wagens zu vermindern, der Zug dadurch erleichtert wird; durch eine Anwendung von Federn erhält man diese Wirkung in einem beträchtlich hohen Grade; würde also die nämliche Last von vier Pfunden über die nämlichen Hindernisse gezogen, so würden, (wenn Federn zwischen der Last und dem Wagen angebracht würden)

würden) vier Pfund anstatt vierzehn hinreichend sein. Dieser merkwürdige Unterschied zeigt den großen Vortheil der Federn in steinigten rauhen Wegen, ein Vortheil, welcher für schwere Wagen sowohl als für andre Fuhrwerke bei gehöriger Anwendung dieser Mittel erhalten werden dürfte.

Es hat sich nur selten zugetragen, daß eine bescheidene Theorie weniger versprochen hat, als was nachher durch Versuche bestätigt worden ist; aus den Memoiren der französischen Akademie sieht man, daß den Gedanken von Anwendung der Federn an Wagen bereits schon Herr Thomas im Jahr 1703 gehabt hat, welcher eine Zeichnung von einem Wagen lieferte, der nach diesem Grundsätze gebauet worden, und zwar viele Jahre vorher, ehe man es wagte, eine Anwendung davon zu machen. Er selbst hatte so wenig Hoffnung von dem glücklichen Erfolge unterhalten, daß er ihrer bloß als Theorie erwähnt, die keiner Anwendung Raum gestatte: indessen hatte er aber doch keinen Begriff von der Anwendung der Federn zu Erleichterung des Zugs; auch befürchte ich, daß man noch gegenwärtig die Vortheile der Federn zu dieser Absicht mißkennt, und es auch in der That dem ersten Ansehen nach nicht glaubbar scheinen dürfte, daß auf einer rauhen gepflasterten Straße, wie sie gemeinlich in Cheshire und andern Gegenden von England sind, ein paar Pferde einen Wagen auf Federn gesetzt mit größerer Gemächlichkeit und Geschwindigkeit ziehen dürften, als vier Pferde vor dem nämlichen Wagen gespannt, verrichten, wenn Federn und Riemen weggenommen, und der Wagen fest auf die Deichsel gesetzt würde. Ich machte noch einige andere Versuche mit dem nämlichen Apparat, um lange und kurze, hohe und niedrige Wagen mit einander zu vergleichen; die besondern Resultate dieser Versu-

Versuche sind mir indessen von Händen gekommen, allein ich bin vollkommen überzeugt, daß der Vorzug, welchen man seit einiger Zeit in England den hohen Wagen gegeben hat, übel gegründet ist; daß zwar auf ebenen gleichen Straßen die Höhe des Wagens keinen Unterschied in Rücksicht des Zuges macht, allein auf unebenen Wegen beträchtliche Hindernisse verursache, so wie gleichfalls die Länge der Wagen, wenn die Last nicht vermehrt wird, keinen Unterschied bewirke, doch aber auf unebenen Wegen, und wo das Gleis tief ist, merklich werde, wo im ersten Falle lange Wagen, im letztern aber immer kurze vorzuziehen sein dürften.

Ich füge hier noch eine Tabelle der Versuche bei, aus denen der Künstler verschiedene nützliche Beobachtungen folgern kann, so wie der Mathematiker sie mit vielen interessanten fernern Untersuchungen ersetzen wird.

Tabelle.

Das Gewicht der Last 3 Pfund. Das Gewicht der Last des Rads und des Wagens u. s. f. 4 Pfund. Die Schale und das Gewicht fiel 6 Zoll $\frac{2}{10}$ während jeder Umdrehung der Welle. Der Durchmesser des Rades war 2 Zoll $\frac{7}{10}$; und der Umfang des Kreises, worauf das Rad lief, betrug 10 Fuß 3 Zoll $\frac{1}{4}$.

Versuch.

- | | Umdr. | Zeit. | Gewicht. |
|---|-------|-------|----------|
| | Sec. | W. | Ung. |
| 1. Eine Fahne von Zinn 11 Zoll lang und 5 $\frac{1}{4}$ breit am vorsehenden Arme der Welle, um | | | |

W

die

Unbr. Zeit. Gewicht.
Sek. Pf. Unz.

die Bewegung der Maschine vermöge des Widerstandes der Luft zu reguliren; das Ende der Fahne 2 1 Zoll vom Mittelpunkte der Welle machte	20	20	4	10
2. Alles gleich No. 1. mit dem Rade während dem es auf dem Kreise lief	20	20	5	10
3. Alles gleich No. 2. mit einem Hindernisse $\frac{1}{4}$ Zoll hoch auf dem Wege	20	20	12	0
4. Alles gleich No. 2. mit zwei Hindernissen	20	20	20	0
5. Alles gleich mit zwei geneigten Flächen $\frac{1}{4}$ Zoll hoch, $\frac{1}{4}$ Zoll lang, statt der Hindernisse	20	20	7	8
6. Feder zwischen der Last und dem Rade, zwei Hindernisse $\frac{1}{4}$ Zoll hoch auf dem Wege	20	20	9	8
7. Alles gleich No. 1. mit der halben Geschwindigkeit	10	20	1	6
8. Alles gleich No. 4. bei halber Geschwindigkeit	10	20	7	8
9. Alles gleich wie No. 6. bei halber Geschwindigkeit	10	20	3	8

Beobachtungen.

1. Der Widerstand der Luft gegen die Fahne und gegen alle bewegende Theile der Maschine war gleich	4	10
Dieses Gewicht muß daher von dem Gewichte in den folgenden Versuchen abgezogen werden.		

2. 4

- | | | |
|---|----|----|
| 2. Nachdem 4 Pf. 10 Unz. von dem Widerstande der Luft, von 5 Pf. 10 Unz. abgezogen worden, war der Ueberrest der Widerstand von der Bewegung des Stades auf der ebenen Fläche | I | 0 |
| 3. Der Widerstand eines Hindernisses $\frac{1}{4}$ Zoll hoch | 6 | 6 |
| 4. Der Widerstand zweier Hindernisse $\frac{1}{4}$ Zoll hoch | 14 | 6 |
| 5. Der Widerstand geneigter Flächen, anstatt unregelmäßiger Körper | I | 14 |
| 6. Der Widerstand zweier Hindernisse $\frac{1}{4}$ Zoll hoch, als Anwendung von Federn blos | 3 | 14 |
| 7. Widerstand der Luft bei halber Geschwindigkeit gegen erstere | I | 6 |
| 8. Widerstand zweier Hindernisse bei halber Geschwindigkeit gegen erstere | 6 | 2 |
| 9. Gleicher Widerstand mit Federn | 2 | 2 |

III.

Herrn Robert Street's Erfindung zu Erzeugung einer Kraft von brennbaren Dünsten, zu Mittheilung der Bewegung für Maschinen, Pumpen u. s. f. nach dem darüber ausgefertigten Patente beschrieben.

Repert. of Arts and Manuf. No. III.

A Taf. 1. Fig. 5. ist ein Zylinder von Eisen, und B ein dichter Kolben gleichfalls von Eisen, welcher genau in den Zylinder paßt; D ist ein festes Gestelle, welches den Zylinder hält, E ein Ofen zu Erhitzung des Bodens des Zylinders, und F eine versenkte Oeffnung nahe am Boden des Zylinders. Sobald als der Boden hinreichend heiß ist, gießt man eine geringe Menge Theer oder Terpentingeist in den Trichter H, welcher auf den heißen Theil des Zylinders fällt, wo sogleich diese Flüssigkeit in einen brennbaren Dampf verwandelt wird; zu gleicher Zeit hebt man den Kolben vermittelst des Hebels G, welcher in die äußere kondensirte Luft steigt, und so zu gleicher Zeit ein Licht gegen die Oeffnung emporhebt; der eingeschlossene Dampf fängt sogleich Feuer wie Schießpulver, und vermö-

vermöge der verbundenen Kraft der brennbaren und verdünnten Luft, die sich solchergestalt mit einander verbinden, wird der Kolben B in dem Gestelle empor getrieben, wobei zugleich der lange Hebel K gehoben wird, welcher den Kolben der Pumpe am andern Ende bei L herabtreibt, oder welche Maschinerie man etwa an diesem Ende damit verbunden haben dürfte. Die zwei Seiten des Gestelles 1 und 2 haben eine Art von Fuge, um den Kolben, während dem er zurück geht, zu führen; die Fortsetzung dieses Verfahrens erzeugt solchemnach eine fortdauernde Bewegung.

Die Menge des dabei erforderlichen Theers oder Terpentineistes ist jederzeit dem eingeschlossenen Raume proportional, überhaupt ohngefähr zehn Tropfen für einen Kubikfuß.

IV.

Herrn John Wilkinson's neues Verfahren gegossenes Eisen von Eisenerze zu machen, um es in Stangen oder irgend eine Art gehämmertes Eisen zu verarbeiten, nach dem darüber ausgefertigten Patente.

Repert. of Arts and Manuf. No. VI.

Anstatt das Erz mit Zusätzen in Ofen von 30 bis 70 Fuß Höhe, wie gewöhnlich geschieht, zu schmelzen, besteht hingegen meine Verbesserung blos darin, daß meine Ofen nicht höher als ohngefähr zehn Fuß sind, ihre Gestalt kann übrigens kreisförmig, oval oder viereckig sein; in diesen kann jede Art von Erz vermittelst eines starken Gebläses, an zwei oder mehr Orten, geschmolzen werden, je nachdem die Beschaffenheit des Erzes und der Feuerung es erforderlich macht.

Zufolge dieser Beschreibung kann nach dem gegenwärtigen Verfahren der Ofen nach Beschaffenheit des Metalls abgeändert werden. Ich liefere hier eine Zeichnung von zwei solchen Ofen mit dreifachem Gebläse, nach welcher ihrer Höhe und übrigen Dimensionen,

nen, und Anbringung von mehrern Gebläse abgeändert werden können, so wie man es nöthig finden dürfte.

A Taf. 1. Fig. 6. sind gegossene eiserne Platten, welche die Aussen- und innere Wände des Ofens bilden. B ist die Zuströmung, oder die innere Wände, die aus Sand, Stein, Ziegeln oder irgend einer dazu schicklichen Materie gemacht werden können. C ist der innere Raum für die Feuerung und das Erz, welches geschmolzen werden soll. D Oeffnungen, wodurch das Gebläse in den Ofen geleitet wird. E ist das Rohr des Gebläses innerhalb dem Ofen. F die Röhre für den Ausfluß des Metalls.

Die nämliche Erklärung bezieht sich auch auf den zweiten Ofen Fig. 7., der blos in der Form verschieden ist, indem ersterer länglich, letzterer hingegen kreisförmig ist.

V.

Herrn Charles William Ward's Verfahren,
den Rauch oder Dampf vom Verbrennen ver-
schiedner Arten von Substanzen in verschiedene
nützliche Materialien zu verwandeln; nach
dem darüber ausgefertigten Patente.

Repert. of Arts and Manuf. No. VI.

Der Rauch oder Dampf von dem Verbren-
nen verschiedener Körper ist fähig, zerlegt oder konz-
densirt zu werden; allein da die Dämpfe, je nach
der Substanz, von welcher sie entstehen, durch kaltes
Wasser, oder durch den Dampf von kochendem Was-
ser geleitet, oder einige Zeit in kalte Gefäße einge-
schlossen werden müssen, ehe sie verdichtet werden
können, so kann diese Veränderung durch kein bis-
her bekanntes Verfahren bewirkt werden, weil keines
derselben im Stande ist, daß der Dampf durch Was-
ser gehe, oder lange genug zu dessen Verdichtung
eingeschlossen werde, ohne nicht zugleich den erforder-
lichen Luftzug zu Unterhaltung des Feuers aufzuheben.

Meine Erfindung ersetzt diesen Mangel, indem
ich einen beständigen Zug von dem Feuer unterhalte,
während dem ich den Dampf durch eigene Gefäße
eine beträchtliche und erforderliche Zeit zur Verdich-
tung durchgehen lasse, oder darin einschließe, wel-
ches vermittlest Verbindung der Oeffnung des Schor-
steins

feins mit kondensirenden Gefäßen oder Kammern durch Röhre geschieht, und indem ich sodann entweder zwischen dieser Verbindung, oder hinter den kondensirenden Gefäßen gewisse Maschinen anbringe, die sich auf die bekannte Eigenschaft aller einströmenden Flüssigkeiten gründen, den leeren Raum wieder auszufüllen, welcher vermöge derselben bewirkt wird, als Luftpumpen, Wasserpumpen, Ventilatoren, Blasbälge, Luftmaschinen u. s. f.; die alle, so verschieden auch ihre Bauart von einander sein kann, sich doch immer auf einerlei Princip gründen. Die Größe, Menge und Bauart der kondensirenden Gefäße beruht ganz auf den Dampf, welcher zerlegt werden soll, da gewisse Dämpfe sich mit mehr Schwierigkeit verdichten als andre, und daher eine längere Behandlung erforderlich machen. Ist der Apparat solchergestalt eingerichtet worden, so werden die Substanzen, welche den Rauch oder Dampf geben, dem Feuer unter den Schorsteinen ausgesetzt, und die dazu erforderlichen Maschinen vermittlest Dampfmaschinen, Wasserräder u. s. f. in Bewegung gesetzt, wo denn der Dampf von dem Feuer vermittlest der Wirkung dieser Maschinen gezogen, und durch die kondensirenden Gefäße geleitet wird, wo er zerlegt werden soll. In den kondensirenden Gefäßen werden an dem einen Ende Oeffnungen gemacht, wenn die Pumpmaschine zwischen dieselben und den Schorstein gesetzt werden, die sich öffnen und schließen, um derjenigen Luft Ausgang zu verschaffen, welche sich nicht verdichten läßt, und sich mit den Dämpfen während dem Verbrennen verbindet, die folglich eben auch durch diesen Apparat geleitet wird; wird aber die Maschine hinter die Gefäße gesetzt, so sind dergleichen Oeffnungen weiter nicht erforderlich.

VI.

Herrn Joseph Green's Verfahren, Zimmer und Gebäude mit heißer Luft von ungleich reinerer Beschaffenheit zu erwärmen, als es insgemein der Fall ist; nach dem darüber ausgefertigten Patente.

Repert. of Arts and Manuf. No. I.

Der Grund, worauf meine Erfindung sich stützt, ist die heißmachende Luft zu Erwärmung von Gebäuden, vermittelst hohler Gefäße oder Röhren, die aus heißem Wasser oder Dampfe abgeleitet werden, wodurch der zu große Grad der Hitze vermieden, und die Luft unverbrannt, und zum Athemhohlen tauglich bleibt; der Kochkessel kann von Eisen, Kupfer oder andern darzu schicklichen Materialien sein, nebst einem Deckel, der darauf befestiget wird. Innerhalb dem Kochkessel befestige ich ein hohles Gefäß oder eine Schlangenröhre, zuweilen auch mehrere derselben, die aus Blei, Kupfer, Thon oder andern schicklichen Materialien gemacht sein können, in deren jedes ich die äußere oder offene Luft vermittelst eines Rohr leite, das ich durch einen gelegenen Theil des Kochkessels gehen,

gehen und innerhalb demselben anlegen lasse so wie ich ferner dieses Rohr mit den erwähnten Gefäßen oder Schlangentröhren in Verbindung setze.

Der Kochkessel kann auf gewöhnliche Art in irgend einem der untern Zimmer, oder an irgend einem bequemen Theile des Hauses angebracht werden; oder man kann ihn hinter einem Ofen oder Kofte befestigen, so daß er von einem gewöhnlichen Feuer in irgend einem Zimmer geheizt werde, dessen Größe sich dena nach dem Umfange der Zimmer richten muß, welche geheizt werden sollen.

Von den hohlen Gefäßen oder Schlangentröhren, deren ich bereits erwähnet habe, werden nunmehr Röhren von ähnlichen Materialien abgeleitet und damit feste verbunden, so wie es etwa bequem geschehen kann, und durch die verschiedenen Zimmer geführt, welche geheizt werden sollen. An diese Röhren sind Hähne oder Schieber befestiget, um den Durchgang der warmen Luft in irgend ein Zimmer besonders zu leiten, so wie ich denn irgendwo an den Röhren Klappen anbringe, die sich gelegentlich von selbst öffnen können, wenn der Dampf zu stark wird, um zu verhüten, daß das Kochgefäß oder die Röhren von der Gewalt des Dampfes springen.

Nachdem das Kochgefäß zum Theil mit Wasser gefüllt worden, wird Feuer in dem Ofen gemacht, damit das Wasser siede, und einen solchen Grad der Hitze erhalte, als man erforderlich finden dürfte; wenn nun vermöge dieser Hitze die in den hohlen Gefäßen der Schlangentröhren enthaltene Luft verdünne und erwärmt worden, so wird sie aufwärts steigen, und kann nur vermittelt der erwähnten Hähne oder Schieber, oder welches Verfahren man sonst anwenden sollte, zu irgend einem Zimmer besonders geführt werden. Sind die Zimmer zu weit von dem Kochgefäße

fäße entfernt, um von einzelnen Röhren erwärmt zu werden, so umgebe ich, um den Durchgang der Wärme länger aufzuhalten, diese Röhre, wodurch die warme Luft geführt wird, mit stärkern Röhren, in welche der Dampf von dem Kochgefäße geführt wird, oder ich leite die warme Luft in das größere Rohr, und den Dampf in die schwächern Röhre; durch dieses Mittel können die Luftröhren nicht so geschwind kalt werden, als es der Fall sein würde, wenn sie der offenen Luft unmittelbar ausgesetzt würden. In gewissen Fällen wo ich es für schicklich halte, setze ich das Luftgefäß in ein von dem Kochkessel abgesondertes Gefäß, womit ich aber doch eine Verbindung unterhalte, daß der Dampf von dem Kochkessel freien Durchgang habe, und das Luftgefäß allein vermittelst des Dampfes erhitzt werde.

VII.

Beschreibung des Verfahrens, große Blätter
Papier nach Sinesischer Art mit glatter Ober-
fläche zu machen; von Dr. B. Franklin.

Repert. of Arts and Manuf. No. I. Aus den
Transakt. der Amerik. Philos. Gesellsch.

In Europa wird, um Papier von einer verlangten
Größe zu erhalten, und es auf einer Seite zu glät-
ten, folgendes Verfahren beobachtet:

- 1) muß eine Menge kleiner Blätter besonders
gemacht werden.
- 2) Werden diese zwischen weiße Blätter an eins
ander gelegt.
- 3) Wird diese aufgehäufte Menge unter eine
starke Presse geschoben, um das überflüssige Wasser
auszudrücken.
- 4) Werden die weißen Blätter weggenommen,
und die übrigen zum trocknen aufgehangen.
- 5) Werden sie nach dem Trocknen nochmals ge-
preßt, und sollen sie geleimt werden, so werden sie in
Leimwasser getaucht, worin zugleich Alaun aufgelö-
set worden.

6) Wer

6) werden sie fernerhin gepreßt, um den überflüssigen Leim wegzunehmen.

7) Werden sie zum zweitenmale aufgehangen, um zu trocknen, wozu, wenn die Luft feuchte ist, oft einige Tage erforderlich sind.

8) Werden sie herabgenommen, zusammengesetzt, und nochmals gepreßt.

9) Werden sie an einander an den Rändern geleimt.

10) müssen sie vermittelst eines Glättsteins mit vieler Mühe geglättet werden.

In Sina hingegen, wenn solches Papier z. B. $4\frac{1}{2}$ Ellen lang, und $1\frac{1}{2}$ Ellen breit gemacht werden soll, bedienen sie sich dazu zwei großer Kübel, jeden 5 Ellen lang und 2 Ellen breit, die aus Ziegelsteinen errichtet, und mit einer Paste belegt werden, welche Wasser hält. In denselben werden die Materialien, woraus das Papier verfertigt wird, gehörig mit einander gemischt.

Zwischen diesen Kübeln steht der Ofen mit zwei geneigten Seiten, jede etwas breiter, als das Blatt Papier werden soll; sie sind mit einem feinen Zemente belegt, das eine Politur annimmt, und so eingerichtet, daß sie vermittelst eines mäßigen Feuers, welches um die Wände schlägt, erhitzt werden können.

Die Forme hat schwache aber tiefe Anschläge, und kann solchergestalt bei gehöriger Festigkeit leicht behandelt werden. Sie wird an jedem Ende vermittelst Schnuren aufgehangen, welche über Rollen geschlagen werden; am Ende derselben ist ein Gegengewichte befestiget, dessen Schwere derjenigen der Form beinahe gleich ist.

Zwei Männer, einer an jedem Ende der Forme, heben sie vermittelst des erwähnten Gegengewichts aus dem Wasser, wenden und bringen sie mit der Paste
zu

zu der glatten Oberfläche des Ofens, an welche sie sie anlegen und so andrücken, daß ein großer Theil Wasser durch das Gitter abfließt; der übrige Theil dünstet hierauf in kurzer Zeit, vermöge der Wärme der Wand ab, wo sodann ein Knabe das trockne Blatt aufrollt, und wegnimmt.

Die Seite zunächst dem Ofen erlangt die Politur vom Zemente, und wird hierdurch zum Drucke feiner Kupferplatten um desto besser geschikt. Ist ein gewisser Grad von Leimung erforderlich, so wird eine Abkochung von Reiß mit der Materie in dem Kübel vermischt.

So erhält man große Blätter glatt und geleiimt, ohne die viele Mühe, deren man in Europa dieser wegen nöthig hat. Da der Ofen zwei polirte Seiten hat, und zwei Kübel vorrätzig sind, so verrichten das nämliche zu gleicher Zeit zwei andre Männer für den zweiten Kübel bei dem nämlichen Feuer.

VIII.

Ueber das Verfahren, Instrumente von elastischem Gummi aus den Gefäßen zu machen, welche aus Brasilien gebracht werden;
von Herrn Grossart (Chirly)

Repert. of Arts and Manuf. No. I. und II. Aus den Annalen der Chemie.

Caoutchouc oder das elastische Gummi ist eine Substanz, welche immer die Aufmerksamkeit der Naturforscher seit ihrer Bekanntwerdung auf sich gezogen hat. Seine besondere Elasticität, Biegbarkeit, und die geringe Wirksamkeit der meisten Substanzen auf dasselbe haben verursacht, daß man es als vorzüglich schätzbar zu verschiedenen Absichten, besonders in der Wundarzneykunst angesehen hat. Indessen ist es bisher immer noch nicht möglich gewesen, Instrumente von dieser Substanz zu erhalten, besonders, da alles Caoutchouc, was nach Europa gebracht wird, in Gefäßen, Bögen oder andern daraus gefertigten Formen zu uns kommt, und solchergestalt dessen fernere Anwendung immer noch sehr eingeschränkt geblieben ist.

Man

Man weiß, daß sie in jenen Gegenden vermischt Formen aus dem Saft eines Baums gemacht werden, welcher zu der Ordnung der Euphorbien gehört. Diese Flüssigkeit wird durch Einschnitte in diesen Baum erhalten, der sich hierauf nach Art der resinösen Säfte verdickt. Es würde leicht sein, wenn wir ihn in seinem eigentlichen Zustande der Flüssigkeit erhalten könnten, ihm alle Formen zu geben, unter denen wir ihn gebrauchen wollten: allein die Gemeinschaft mit Brasilien ist für den größten Theil von Europa mit vieler Schwierigkeit verbunden, und die Nothwendigkeit, daß er, ehe wir ihn erhalten, unter der Linie weggehen muß, ist ein andres Hinderniß in Rücksicht dessen, daß dieser Saft seine eigene Beschaffenheit zu unsern Absichten nicht verliert, indem er von der Hitze auf gewisse Art wie Milch zerfällt wird, wo er zu gleicher Zeit einen außerordentlich stinkenden Geruch verbreitet, und sonach seine Eigenschaften ganz verliert. Herr Joseph Banks, Präsident der Königl. Societät zu London, welcher durch seine Reise um die Welt, und durch seine Bemühungen um die Literatur mehr als zu wohl bekannt ist, erzählte mir, daß er eine Flasche davon in dessen eigentlichem Zustande besessen, die aber bald darauf sich aufgelöst habe; seit dieser Zeit habe er aus Sissabon keine erhalten können, ob er schon für eine ähnliche Flasche 50 Guineen geboten habe.

Die meisten, denen diese Flüssigkeit, theils von Cayenne, theils von Isle de France, wo dieser Baum gleichfalls bekannt ist, ist überschifft worden, haben ihn zersezt erhalten. Ich erhielt einige Zeit lang ohngefähr eine Pinte in diesem Zustande, die ich von Herrn d'Arcet empfangen, dem sie aus Isle de France war überschifft worden. Verschiedene Winter über, hatte

hatte ich sie in einem ungeheizten Zimmer erhalten; allein bei den harten Frösten von 1788 und 1789 fand ich die Flasche zerbrochen. Ich glaube, daß auf diesen Zufall Rücksicht zu nehmen ist, da ich dessen nirgends erwähnt gefunden habe. Ich bin indessen nicht im Stande anzugeben, weder unter welchem Grade der Temperatur diese zersetzte Feuchtigkeit in einen festen Zustand übergegangen, noch auf welche Art er sich krystallisirt hat, weil ich in dieses Zimmer nicht gekommen, bis die Witterung wieder gelinder geworden war.

Die Schwierigkeit, diesen Saft unverändert in unsern Gegenden zu erhalten, und die Entfernung der Gegenden, wo der Baum wächst, die Nothwendigkeit ferner, Männer dahin zu schicken, welche die dabei erforderliche Behandlung selbst mit ansehen, die Länge der Zeit, während welcher wir erst die aufgetragenen Sachen erhalten können; alles dieß vereinigt sich zu dem Wunsche der Naturforscher und Künstler, um in Stande zu sein, sich der Flaschen von Caoutchouc zu bedienen, damit zum Ueberfluß versehen zu werden, um daraus die verschiedenen nöthigen Instrumente machen zu können, womit sich auch in der That seit einer geraumen Zeit viele beschäftigt haben, welches bis gegenwärtig aber, soviel ich weiß, noch niemanden gelungen ist.

Man entdeckte bald, daß es nicht möglich war, sie mittelst Wärme in einen flüssigen Zustand zu bringen; zwar schmilzt das Caoutchouc so leicht wie jedes andre Harz, allein es bleibt alsdenn flüssig und klebrig, nachdem es wieder kalt geworden. Alkohol oder Weingeist, die gewöhnlichen Auflösungsmittel harziger Substanzen, wirkten darauf keineswegs, auch löste es sich, wie die Gummien, keineswegs im Wasser

Wasser auf. Man versuchte sodann dessen Auflösung in trocknenden Oelen, wo man fand, daß vermöge der Säure der Hitze das Caoutchouc aufgelöst wurde, und einen vortreflichen und geschmeidigen Firniß gab, durch welchen weder Luft noch Wasser drang, so wie es zugleich auch eine geraume Zeit den Wirkungen der Säure widerstand. Vermittelst dieses Firnisses deckten die Herrn Charles und Robert ihre Luftballons, und ein sanreicher Künstler, Herr Bernard, und nachgehends die Brüder Durand machten verschiedene Instrumente zum Gebrauche in der Wundarzneykunst. Ihre Katheter werden sehr gebraucht, und sind unter den Namen der Katheter von elastischem Gummi bekannt; sie sind biegsam, und besitzen eine hinreichende Elastizität, indessen sind sie aber eigentlich nichts weiter als ein Tasser, welcher mit der Auflösung des elastischen Gummi in einer Art von trocknendem Del ist überzogen worden. Diese Decke springt aber nach einiger Zeit ab, und bröckelt sich in Schalen, wo sie ferner keine Anwendung gestatten. Auch besitzen sie keineswegs die Eigenschaft, sich dehnen zu lassen, und sodann die vorigen Dimensionen wieder anzunehmen, als es der Fall bei einer Röhre von Caoutchouc selbst ist, und eben wegen welcher Eigenschaften wahrscheinlich dergleichen Instrumente von dem eigentlichen elastischen Gummi besonders nutzbar wären.

So unternahm auch Macquer verschiedene Untersuchungen diesermwegen, und soviel ich weiß, war er der erste, welcher fand, daß sich das Caoutchouc in Aether auflöse, ohne seine Eigenschaft zu verlieren. Er schlug diesermwegen vor, die Auflösung lager über lager in einer Forme anzuwenden, und den Aether verdunsten zu lassen, allein dieses Verfahren war zu lang-

wierig, und mit zu vielen Unkosten verbunden, als daß eine Anwendung statt finden konnte, außerdem daß die eigentliche Auflösung von vielen Chemisten immer noch bezweifelt wird, denen es bei Wiederholung der Versuche des Macquer nicht gelungen ist; obgleich nun aber gegenwärtig dieserwegen weiter kein Zweifel mehr ist, so ist doch immer noch nicht entschieden, woher die verschiedenen Resultate in den Versuchen derer gekommen, welche sich damit beschäftigen haben, wofern nicht die Erfahrung deren Bekanntmachung wie dem Herrn Cavallo zu verdanken haben, vielleicht die Sache in ein helleres Licht zu setzen vermag. Der Aether nämlich, welcher vor vorübergehender Waschung, das Caoutchouc bloß anschwellt, löset es dagegen sehr leicht auf, nachdem er in einer großen Menge Wasser gewaschen worden. Er verliert nämlich bei dieser Behandlung notwendigerweise diejenige Säure, die man gewöhnlich dabei findet, und sättigt sich mit Wasser; indessen sei dem wie ihm wolle, so ist doch gegenwärtig vermittlest dieses Verfahrens eine Auflösung leicht zu erhalten, die nach der Verdunstung des Auflösungsmittels, reines elastisches Gummi ist. Allein dieses Verfahren zu Verfertigung von Instrumenten, ist doch nicht leicht anwendbar, da es wegen des Verlusts des Aethers, welcher dabei verdunstet, und desjenigen, welchen das Wasser wegnimmt, mit zu vielen Unkosten verbunden ist, auch ist es vielen Unbequemlichkeiten ausgesetzt, die concentrirte Auflösung des Caoutchouc zu behandeln, weil sie an alles anhängt, womit sie in Berührung kommt, und Luftblasen in den Häutchen des elastischen Gummi beinahe nicht zu vermeiden sind, die sich während der Verdunstung des Aethers einstellen.

Ver-

Verschiedene wesentliche Oele, als Terpentin- und Lavendelöl wirken auf das Caoutchouc sogar kalt, indessen erlangen wir bei ihrer Anwendung nach dem bereits beschriebenen Verfahren noch lange nicht die Vortheile als mit dem Aether, so wohl um reines elastisches Gummi zu erhalten, als um Instrumente daraus zu verfertigen. Herr Fourcroy in einer Abhandlung, die er im December 1790 der königlichen Societät des Ackerbaues vorgelesen, worin er aller bekannten Behandlungen in Rücksicht des Caoutchouc erwähnt, und diesen noch verschiedene wichtige Versuche beifügt, äußert den Wunsch, und giebt Vorschläge in Rücksicht des Verfahrens, wie dieser Saft des Caoutchouc ohne Verderbung herüber gebracht werden könnte. Der Wunsch eines Philosophen von so großem Werthe, zugleich aber auch die geringe Wahrscheinlichkeit der Erfüllung dieses Wunsches, brachte mich denn dahin, daß ich besonders meine Gedanken auf diesen Gegenstand richtete, worin ich auch wirklich glücklich gewesen bin, wie die Röhren, die ich aus den Flaschen von elastischem Gummi verfertiget habe, bezeugen. Meine Arbeit ist freilich sehr unvollkommen, allein ich glaube, daß meine Gedanken, bei deren nähern Bekanntmachung, früher in die Hände der Künstler kommen dürften, wo sie die erforderliche Vervollkommenung erlangen werden, deren sie fähig sind und die ich daher auch nicht länger zurückhalten will, da die Vortheile davon in vielen Künsten zu wichtig sind.

Folgendes ist der Weg, den ich verfolgt bin, und das Verfahren, das ich angewendet habe; sollte es indessen aber auch ein ungleich besseres geben, so hoffe ich doch, daß dasjenige, dessen ich hier erwähnen will, in so fern vorthellhaft sein wird, als es an-

dre, welche sich mit dergleichen Untersuchungen beschäftigen dürften, von unnützen Versuchen abhalten kann.

Ich fand bald bei meinen erstern Versuchen, daß ich zuviel unternähme, und mich unnöthiger Weise bemühet, Mittel auszufinden, um das elastische Harz vollkommen aufzulösen, um es so nochmals in neue Formen zu bilden. Dieß brachte mich denn auf die Gedanken, daß es vielleicht leichter wäre, ein Verfahren zu suchen, es zu löthen, so wie es war, und nur in soweit auf dasselbe zu wirken, als es erforderlich sei, die erweichten Stellen mit einander wieder zu verbinden. Versuche haben mir seitdem gezeigt, daß ein starker Druck auf zwei Stücken Caoutchouc, nachdem sie die erforderliche Weiche erhalten und sodann wieder vollkommen trocken geworden, sie so stark mit einander verbinde, daß bei der stärksten Ausdehnung, wobei sie nothwendig zerreißen müßten, sie selten da zerrissen, wo sie mit einander vereinigt worden, sondern größtentheils zur Seite dieser Vereinigung.

Vermittelt des Aethers gelang es mir solchem nach unmittelbar, solche Röhren zu machen, wobei das beste Verfahren, wie es mir scheint, ist, eine solche Flasche kreisförmig in einen Spiralsstreifen von einigen Linien breit zu schneiden, welcher aus den Flaschen sehr leicht erhalten werden kann, so daß man eben keiner unnöthigen Verbindungen bedarf.

Dieser Streifen wird in Aether getaucht, bis er hinreichend weich geworden, welches früher oder später erfolgt, je nachdem der vitriolische Aether beschaffen ist, den man dazu anwendet. Eine halbe Stunde ist größtentheils hinreichend; allein ich habe bereits

bereits bemerkt, daß eine große Verschiedenheit in der Art und Weise statt finde, nach welcher die verschiedenen Arten des vitriolischen Aethers wirken, dessen Ursache, soviel ich weiß, noch nicht bestimmt worden ist.

So windet man nunmehr das eine Ende dieses Streifen zuerst um sich selbst dichte an, welches in der Folge spiralförmig längs der Forme aufwärts geht, wobei man aber Sorge tragen muß, jeden Rand überzulegen, und mit der Hand an einander anzudrücken, so daß kein leerer Platz statt finde, und alle Ränder sich genau mit einander vereinigen. Alles wird sodann mit einem Bande, einen Zoll breit fest umwunden, wobei man dahin sehen muß, daß es in gleicher Richtung mit dem Streifen des elastischen Gummi geschehe. Das Band wird sodann mit Bindfaden umwunden, so daß die Umgänge desselben dicht an einander liegen, und so jeder Theil einen gleichförmigen Druck erhalte; man läßt sodann alles trocknen, wo denn eine solche Röhre fertig ist.

Der ganze Verband wird nunmehr sorgfältig losgemacht, daß nichts von der äußern Oberfläche, die zum Theil über das Band vorgetreten sein dürfte, und nach welchem genaue Eindrücke auf das Caoutchouc geschehen, weggestoßen werde. Ich rathe die Anwendung eines Bandes vor dem Bindfaden, weil, besonders bei schwachen Röhren, zu befürchten sein würde, das Caoutchouc zu zerschneiden, wenn man sogleich unmittelbar Bindfaden anwenden wollte.

Es ist sehr leicht, die Röhre von elastischem Gummi, welches über einen festen Stift geformt worden ist, herauszuziehen; ist dieser Stift kegelförmig

mig, so kann man sie vermittelst des schwächern Endes abstreifen; außerdem kann man sie in heißes Wasser tauchen, da sie von der Wärme weich wird, und sich ausdehnt, denn in gewissen Fällen hängt sie während dem Trocknen doch immer feste an, weil beim Umwickeln um den Stift, wo ihr Volumen vom Eindringen des Aethers größer geworden, die Theile des Caoutchouc sich sodann bei der Austrocknung des zwischen gelegten Stifts näher zusammenziehen.

Die große Verwandtschaft dieser beiden Körper sieht man aus der Länge der Zeit, als der Geruch des Aethers statt findet, ohnerachtet der sonst gewöhnlichen Flüssigkeit desselben, insofern die sichtbare Trocknenheit der Röhre zeigt, daß keiner mehr übrig ist, nach einiger Zeit aber verliert er sich ganz. Ich glaube nicht nöthig zu haben, zu erwähnen, daß es leicht sei, Röhren so schwach und so stark zu machen, als man nöthig glaubt.

Obgleich das Verfahren, welches ich gegenwärtig beschrieben habe, wenig Unkosten verursacht, so habe ich jedoch versucht, andre Auflösungsmittel anstatt des Aethers anzuwenden, weil man ihn nicht überall haben kann, und er besonders sorgfältig aufbewahrt werden muß. Ich habe daher dem zufolge Versuche mit den wesentlichsten Oelen, des Lavendels und des Terpentins angestellt, die auch sehr glücklich ausgefallen sind, da beide sehr geschwind in das Caoutchouc eindringen, und zugleich weniger kostbar sind. Der unangenehme Geruch, den man bei Anwendung des Terpentinds bemerkt, dürfte vielleicht mit der Zeit weniger widrig als derjenige des Lavendels werden, welcher letzterer auch theurer ist, obschon der Unterschied eben nicht so viel beträgt, als man anfangs glauben dürfte, weil sich gewisse Vortheile von dem dabei verbrauch-

brauchten Lavendelöle erhalten lassen, wenn man sich des folgenden Verfahrens bedient; denn taucht man die elastische Röhre, die solchergestalt mit Lavendelöl zubereitet worden, in Alkohol, so nimmt dieses das Öl in sich, und macht ein sehr gutes Lavendelwasser, als sonst geschehen würde, wenn man unmittelbar Lavendelöl mit Weingeist vermischte. Eine Eintauchung in diese Flüssigkeit dient auch dazu, das Trocknen der Instrumente von Caoutchouc zu befördern, die auf diese Art vermittelst der wesentlichen Oele sind verfertigt worden. Ich habe Röhren mit Lavendel- und mit Terpentindöl gemacht, allein beide trockneten ungleich langsamer als diejenigen, mit Aether, so wie denn noch besonders das Terpentindöl immer eine gewisse Art von Klebrigkeit zu behalten scheint; auch kenne ich keine Mittel, wodurch man früh genug dessen Geruch benehmen dürfte.

Indessen giebt es noch ein Auflösungsmittel, welches diese Unbequemlichkeit nicht hat, ungleich wohlfeiler und überall und leicht zu haben ist: dieses Auflösungsmittel ist das Wasser. Ich weiß wohl, daß man es kaum denkbar finden dürfte, daß ich des Wassers als eines Auflösungsmittels des elastischen Gummi erwähne, da man von dieser Flüssigkeit immer angenommen, daß sie darauf keine Wirkung äußere. Ich selbst war dieser Meinung, allein da ich darüber nachdachte, daß Aether, nachdem er mit Wasser gesättiget worden, mehr geschickt sei, auf das Caoutchouc zu wirken, und daß dieses Gummi, wenn es in kochendes Wasser getaucht wird, an den Rändern durchsichtiger wird, so glaubte ich denn, daß diese Wirkung nicht blos von der Vergrößerung seines Volumen vermöge der Wärme herrühren könne, und daß diese Wirkung bei einer geraume Zeit fort-

gesetzten Kochung mehrere merkliche Aeußerungen erzeugen könnte. In dieser Erwartung ward ich auch in der That nicht hintergangen, denn ich erhielt Röhren ohne alles andre Auflösungsmittel als Wasser und Hitze. Ich verfuhr hierbei auf die nämliche Art wie bei dem Aether; das elastische Gummi dehnt sich in kochendem Wasser nur sehr wenig aus, wird weißlich, erhält aber seine Farbe wieder, so wie es an der Luft troknet. Zur Anwendung ist es hinreichend, nachdem es eine Viertelfunde im kochenden Wasser gelegen, während welcher Zeit die Ränder desselben etwas durchsichtig werden. So wird es spiralförmig rund um den Stift gewunden, wie wir bereits beschrieben haben, und öfters in kochendes Wasser eingetaucht, so lange als man noch mit dem Umwinden und Bildung der Röhre beschäftigt ist, welches dieserwegen geschieht, damit die Ränder sich genau mit einander verbinden. Wenn alles mit Bindfaden umwunden worden ist, so wird es einige Stunden lang in kochendem Wasser gehalten, worauf es getroknet wird, während dem aber der Verband noch darum gelassen werden muß.

Um sicher zu sein, daß die Verbindung genau erfolgt ist, kann man die spiralförmige Umwicklung verdoppeln, allein, man muß unter diesen Umständen die äußern Oberflächen der Streifen nicht auf einander legen, weil diese Oberflächen die Theile sind, welche der Wirkung der Auflösungsmittel am meisten widerstehen. Diese Vorsicht ist nicht so nöthig, wenn Aether angewendet wird, weil dieser an sich schon eine große Wirkung auf das Caoutchouc äußert.

Es dürfte vielleicht befürchtet werden, daß die Wirkung des Wassers auf das Caoutchouc uns der Vortheile

theile berauben möchte, die man sonst davon erwartet hätte; indessen diese Furcht verschwindet, wenn wir bedenken, daß die Verwandtschaften zufolge der Temperatur verschieden sind, und daß schon eine sehr hohe Temperatur des Wassers erforderlich ist, wenn eine merklliche Wirkung auf das Caoutchouc erfolgen soll. Ich kann versichern, daß unter 120° des Reaum. Thermometers (302° Fahrenh.) diese Verwandtschaft noch lange nicht so groß ist, daß das Wasser dem Caoutchouc eine flüssige Form mittheile; auch scheint es nicht, daß wir in der Anwendung von einer Verbindung zwischen diesen beiden Körpern etwas zu befürchten haben, welche, ob sie schon eine wahre Auflösung ist, doch außer in einer sehr hohen Temperatur, nicht in einem merkllichen Grade statt finde. Es ist daher gegenwärtig leicht, jedes Instrument von Caoutchouc zu verfertigen, wobei es nöthig ist, daß sie biegsam und elastisch sind, vom Wasser unter der Temperatur unsrer Atmosphäre nicht durchdrungen werden, und der Wirkung der Säuren sowohl, als der meisten andern Auflösungsmittel widerstehen. Was die Dauer dieser Instrumente betrifft, so dürften wohl wenige Substanzen gleichkommen, weil eine neue Bildung in irgend einem beschädigten Theile statt finden kann. Alle gewebte Substanzen können damit überzogen werden, nur ist es erforderlich, daß diese Substanz von einer solchen Beschaffenheit sei, daß während der Zubereitung, es sei durch Aether oder kochendes Wasser, keine Wirkung darauf erfolge, denn beide Mittel scheinen mir vor allen den Vorzug zu haben. Künstler werden es indessen oft vortheilhaft finden, wenn sie sich dieserwegen des Aethers bedienen, da er weniger Zeit erfordert, und solchemnach im Stande sein dürfte, irgend eine verlangte, ähnliche Röhre innerhalb einem Tage zu liefern.

Die

Die Kosten des Aethers sich auch sehr geringe, da man leicht eine solche Einrichtung treffen kann, daß das Caoutchouc bloß damit angefeuchtet werde, oder man kann auch das Caoutchouc in einem vollkommen verschlossenen Gefäße halten. Auch können die Kosten des Aethers noch vermindert werden, wenn man, anstatt ihn mit einer beträchtlichen Menge Wasser zu waschen, bloß so viel Wasser zusetzt, als er aufnehmen kann.

Verfahren der Berichtigung eines allgemeinen
und unveränderlichen Normalmaßes; von
Herrn Robert Leslie, Uhrmacher
zu London.

Repert. of Arts and Manuf. No. II.

Wenn man aus den Ungleichheiten der Sonnentage das Mittel nimmt, so erhält man einen Tag, der mit allgemeiner Uebereinstimmung in 86400 gleiche Theile getheilt worden ist.

Ein Pendulum, welches kleine und gleiche Bögen vibriert, kann nach seiner Länge so eingerichtet werden, daß vermöge der Vibrationen desselben die Umdrehung der Erde innerhalb 86400 solcher gleichen Theile erfolgt, welche Sekunden der mittlern Zeit genannt werden.

Ein solches Pendulum wird nunmehr das Maß zur Bestimmung der Länge für jede andre, oder zum Normalmaße.

Indessen verursacht' freilich selbst das Pendulum noch Ungewißheit.

1) wes

1) Wegen der Schwierigkeit in der Ausführung den Mittelpunkt der Oscillation zu berichtigen, als welcher von der Form der Linse, und deren Abstände von dem Punkte der Aufhängung abhängt; so wie ferner die Wirkung der Schwere des Drahts der Aufhängung in Rücksicht der Verrückung des Mittelpunkts der Oscillation, da dieser ganz innerhalb des Körpers der Linse liegt, folglich nicht gemessen werden kann, Ursache von großer Unsicherheit ist.

2) Sowohl Theorie als Erfahrung beweisen, daß das Pendulum, um dessen Isochronismus zu erhalten, gegen den Aequator kürzer und länger gegen die Pole sein müsse.

3) Um kleine und gleiche Vibrationen eine hinreichende Zeit lang zu unterhalten, und sie zu zählen, ist eine gewisse Maschinerie und Kraft erforderlich, deren Wirkung, so geringe sie auch ist, bleibend sein muß, um den Verlust der Bewegung wieder zu ersetzen, wo die größte Schwierigkeit ist, diese so anzubringen, daß dadurch die Vibrationen weder beschleuniget noch aufgehalten werden.

Um die Unsicherheiten in Rücksicht des Mittelpunkts der Oscillation zu vermeiden, habe ich mich einer gleichförmigen zylindrischen Stange bedient, die ich als Pendulum ohne Linse anwende.

Könnte der Durchmesser einer solchen Stange unendlich geringe sein, so würde der Mittelpunkt der Oscillation genau um zwei Drittheile der ganzen Länge, von dem Punkte der Aufhängung an gemessen, fallen. Giebt man ihr nun einen Durchmesser, wodurch sie hinreichend unbiegsam wird, so wird freilich dadurch dieser Mittelpunkt verschoben, allein es beträgt dies bei einer Sekundenpendelstange kaum den 600,000sten Theil

Theil dessen Länge, und nicht den 100sten Theil, als es der Fall ist, wenn das Sekundenpendulum mit einer Linse versehen ist. Diese Verrückung ist also so unendlich geringe, daß wir den Mittelpunkt der Oscillation zu allen praktischen Absichten annehmen können, als ob er um zwei Drittheile der Länge vom Punkte der Aufhängung statt habe, welcher Abstand zwischen diesen zwei Mittelpunkten also in der Anwendung leicht und genau bestimmt werden kann.

Indessen ist die ganze Stange zu einem Normalmaß besser, als ein Theil derselben, weil beide Enden dadurch mehrere Sicherheit erhalten.

Die Ungewißheit, welche von dem Unterschiede der Länge herrührt, die ein Sekundenpendulum oder Stange unter verschiedenen Breiten haben muß, kann dadurch vermieden werden, wenn man dieswegen irgend eine gewisse Breite festsetzt, auf welche sich das Normalmaß beziehen soll.

Um der Stange einen gleichförmigen Trieb mitzutheilen, und den Verlust an der Bewegung wieder zu erneuern, welcher vermöge der Anreibung und des Widerstandes der Luft erfolgt, habe ich an der Hemmung einer gewöhnlichen Uhr eine Verbesserung angebracht, welche alle Unregelmäßigkeit aufhebt, welche sonst von der ungleichförmigen Wirkung der Räder erfolgen dürfte.

Um den Versuch zu machen, ist weiter nichts erforderlich, als eine solche Uhr, und ein gerader Eisendraht im Durchmesser ohngefähr von der Stärke einer gewöhnlichen Gänsefeder; die Länge desselben, um Sekunden zu vibriren, wird man finden, daß sie gegen 58 Englische Zolle vom Punkte der Aufhängung bis zu Ende der Stange beträgt. Das sicherste
 ist,

ist, eine etwas längere Stange zu nehmen, und so nach und nach wegzunehmen, bis die Uhr in die Zeit gehörig regulirt worden ist

Die Vortheile davon vor allen andern Wendeln zu Berichtigung eines allgemeinen Normalmaßes sind 1) daß die Regulirung mit ungleich mehrer Sicherheit geschehen kann; 2) daß die Länge ein Dritttheil mehr beträgt, und daher eine ungleich sichrere Eintheilung statt finden kann; und 3) daß das ganze Verfahren so einfach ist, daß beinahe jedermann diesen Versuch mit der größten Genauigkeit anzustellen vermögend wird, und es folchennach, wenn die Uhr einmal regulirt worden ist, zur Berichtigung nichts mehr als des Messens einer geraden Linie bedarf.

X.

Verbesserung der Gewitterableiter von Herrn
Robert Patterson von Philadelphia *).

Repert. of Arts and Manuf. No. XI. Aus den
Transact. of the Amer. philos. Soc.

Zufolge der Beispiele, die sich hier und da an Gebäuden ereignen, welche vom Blitze getroffen werden, ohnerachtet sie mit Ableitern versehen sind, so wie wegen der nicht weniger häufigen Beispiele, daß die Spitzen solcher Ableiter durch einen Blitzstrahl geschmolzen worden, sieht man denn, daß diese sonst so gute Vorkehrung zur Sicherung der Gebäude gegen diese gefährlichen Wirkungen des Blitzes immer noch in gewissem Grade mangelhaft sind und daß besonders eine Verbesserung an beiden Enden des Ableiters zu machen sei, nämlich oberhalb, um ihn gegen das Schmelzen zu sichern, weil er hierdurch nachgehends der eigentlichen Absicht nicht weiter entsprechen kann,

*) Herr Patterson erhielt wegen dieser Verbesserung von der Societät die so genannte Magellanische Goldmedaille.

Lein, d. i. die elektrische Flüssigkeit oder den Blitz aus einer vorbeiziehenden Wolke stille und unvermerkt einzufangen, weil nur zugespitzte Ableiter allein diese Eigenschaft besitzen, und am untern Ende, um der elektrischen Flüssigkeit einen freieren Uebergang in die ihn umgebende Erde zu gestatten.

Die erste Absicht wird, wie ich völlig überzeugt bin, dadurch vollkommen erreicht, wenn man auf die Spitze des Ableiters ein Stük Wasserblei von ohngefähr zwei Zoll Länge setzt, so wie man es aus einem guten Bleistifte nimmt, das man vollkommen fein zuspitzt, welche Spitze denn auch nur wenig außershalb der metallenen Hülse vorstehen darf, da denn, wenn durch irgend einen Zufall diese Bleistiftspitze abgebrochen werden sollte, (welches indessen, wie ich glaube, ohne Gefahr sein dürfte) die Spitze des Ableiters alsdenn immer noch scharf genug sein wird, seiner Absicht vollkommen zu entsprechen.

Man weiß, daß diese Substanz selbst in der größten Hitze unschmelzbar ist, daher man sie auch zu Schmelzriegeln anwendet, und sie wird, wie Cronstedt in seiner Mineralogie (im 231 Abschn.) anmerkt, nur bei einer langsamen kalzinirenden Hitze angegriffen, welcher sie aber oberhalb eines Ableiters niemals ausgesetzt ist.

Indeß ist zu gleicher Zeit ihre Kraft, als Leiter der Elektricität, vielleicht gleich, oder wenigstens nicht geringer, als diejenige irgend eines andern Metalls. Eine Linie, welche man auf ein Papier mit Bleistift gezogen hat, leitet, wie ich oftmals den Versuch selbst angestellt habe, dem Ansehen nach die elektrische Explosion eben so gut, als eine gleiche Linie, die man mit Golde gezogen, ohne ihre leitende Kraft

Kraft zu verlieren, welches bey letzterer keineswegs der Fall ist.

Die zweite Absicht ist, das Ausströmen der elektrischen Flüssigkeit von dem untern Theile des elektrischen Ableiters zu erleichtern. Wegen vorliegender Felsen und verschiedener andrer Hindernisse ist es in vielen Fällen beinahe unmöglich, den Ableiter so tief legen zu können, daß er auf eine feuchte Erde, oder auf irgend eine andre Substanz kommt, die als ein besonders guter Leiter der Elektrizität bekannt ist. Auch würde dieß, wie ich glaube, für sich allein immer noch nicht hinreichend der verlangten Absicht entsprechen, da Eisen, welches in die Erde vergraben wird, besonders wenn diese feucht ist, bald mit einem Roste überzogen wird, welcher sich immerfort vermehrt, bis sich endlich alles in Rost verwandelt hat; nun ist aber der Rost, so wie überhaupt jeder Metalkalk, ein Nichtleiter, oder doch wenigstens immer nur ein sehr unvollkommener Leiter der elektrischen Flüssigkeit. Man sieht daher leicht ein, daß nach einigen Jahren, nachdem ein solcher Gewitterableiter errichtet worden ist, dieser Theil desselben, welcher innerhalb dem Erdboden sich befindet, wenig und vielleicht gar nichts beitragen wird, ein Gebäude gegen den Blitz zu sichern. Ueberdieß ist auch noch die Oberfläche dieses Theils des Ableiters zu geringe, um eine leichte und häufige Ableitung der elektrischen Flüssigkeit in die naheliegende Erde zu geben, wenn diese nur ein unvollkommener Leiter ist.

Als ein Hülfsmittel gegen diese Mängel schlage ich daher vor, daß man den Theil des Ableiters, welcher sich innerhalb dem Erdboden befindet, von Zinn oder Kupfer mache, welche dem Zernagen oder dem Roste, so wie sie innerhalb dem Erdboden liegen,

weniger unterworfen sind als Eisen. Ober welches vielleicht der Absicht noch besser entsprechen dürfte, man überziehe diesen Theil des Ableiters, er sei aus irgend welchem Metalle gemacht, mit einer starken Decke von Wasserblei, das man vorher zur Konsistenz einer Paste gebracht, nachdem man es dieses wegen pulverisirt, und mit geschmolzenem Schwefel vermischt hat, (so wie man in den Manufacturen die gewöhnlichen Bleistifte verfertigt) und bestreiche sodann damit den Ableiter warm. Auf diese Art wird, wie ich überzeugt bin, der untere Theil des Ableiters seine leitende Kraft Jahre lang ohne alle Verminderung behalten.

Um die Oberfläche des untern Theils des Ableiters zu vermehren, grabe man eine hinreichend große Oeffnung, und so tief als man erforderlich hält, und schütte sodann eine Menge Kohlen um das untere Ende des Ableiters. Die Kohle besitzt zweierlei Eigenschaften, die sie ganz besonders geschickt machen, der hier erforderlichen Absicht zu entsprechen. Erstlich ist sie ein guter Leiter der Elektrizität, und zweitens leidet sie keine Veränderung, wenn sie auch noch so lange in der Erde liegt. Auf diese Art kann denn die Oberfläche dieses Theils des Ableiters in Berührung mit der Erde mit geringer Mühe und Unkosten willkürlich vermehrt werden, ein Umstand, von dem jedermann zugestehen wird, der mit elektrischen Versuchen bekannt ist, daß er in Rücksicht der hier angegebenen Absicht von besonderer Wichtigkeit ist.

XI.

Verbesserung der Mühlen, welche durch Vieh
getreten werden, besonders solche, welche
Krempelmaschinen treiben.

Repert. of Arts and Manuf. No. VII.

Eine der größten Unbequemlichkeiten bei Mühlen, welche durch Vieh in Bewegung gesetzt werden, und überhaupt nach der gebräuchlichen Bauart eingerichtet sind, wenn sie in den Kattunmanufacturen zum Krempeln der Wolle angewendet werden, ist, daß wenn das Vieh ein oder etliche Schritte rückwärts geht, sie zugleich auch an der Maschine selbst eine rückwärts gehende Bewegung verursachen, wo denn nothwendiger Weise die Krempel immer Schaden leiden müssen. Um diesem Fehler abzuhelpen, dachte der Verfasser dieses Auffasses auf zweckmäßige Mittel, die er auch bei verschiedenen Mühlen in zwei großen Manufakturstädten in Schottland mit vielen Vortheilen angewendet hat, und deren Bauart folgende Beschreibung näher erklärt, auch bereits nach diesem Muster in der Nachbarschaft mehrere errichtet worden sind.

Bei AB Fig. 9. Taf. III. sind an der Hauptwelle zwei hölzerne Arme befestiget, welche einen beweglichen Ring halten, dessen Durchschnitt ABCD Fig. 10 zeigt.

aa Fig. 9. 10. und 11. sind die Ziehstangen, welche an diesem Ringe vermittelst eiserner Klammern befestiget sind.

Oberhalb dem Ringe ist ein eisernes Sperr-Rad HI befestiget, welches im Grundrisse Fig. 10. durch bode bezeichnet worden ist.

Bei KL Fig. 9. ist an der Welle ein starkes Stülk gezeßnes Eisen, woran vier eiserne Stangen vorgehen, an denen die Sperrkegel liegen, welche in das Sperr-Rad eingreifen.

Geht nun die Ziehstange vorwärts, so stemmt sich das Sperr-Rad gegen die Sperrkegel, und setzt sogleich die ganze übrige Maschine in Bewegung, dahingegen so wie sie rückwärts geht, blos der Ring dieser Bewegung folgt, ohne auf die Maschine selbst zu wirken.

Giebt man einer solchen Mühle, die nach dieser Bauart eingerichtet ist, noch ein Schwungrad, so wird hierdurch die Bewegung um desto mehr regulirt.

XII.

Beschreibung eines Fluthrades für jede Art
von Mühlen oder Maschinen; von Herrn Ro-
bert Leslie, Uhrmacher zu London.

Repert. of Arts and Manuf. No. VI.

Dieses Rad ist Taf. II. Fig. 1. und 2. vorges-
stellt, dessen Durchschnitt sowohl als der Grundriß mit
einerlei Buchstaben bezeichnet worden sind. A ist die
Welle des Wasserrades, welche senkrecht steht, und
auf dem Zapfen L sich bewegt. BB sind die Schau-
feln des Rades, welche denjenigen eines Rauch-
schlauchs (Smoke jack) ähnlich sind. CC ist ein
kreisförmiger Verschlag, in Form einer Trommel,
welcher das Rad umgiebt. DDDD ist die Vorra-
gung oberhalb dieses Verschlags, oder mit andern
Worten eine Erweiterung desselben oberhalb. EE
sind zwei Fallthüren, welche sich nach der Fluth öf-
fnen und schließen, deren eine zunächst dem Strome
gegen die Pfoste F angebrückt, und die andre von dem
Strome abwärts in einem Kreise herausgetrieben
wird; so wie nun die Fluth wechselt, erhalten sie die
entgegengesetzte Lage, wie z. B. vermöge der punktir-
ten Linien angegeben worden ist. GGGG sind vier

D 4

Flügel,

Flügel, welche von dem kreisförmigen Verschlage abwärts stehen; sie geben dem Verschlage Festigkeit, und dienen den Strom der Fluth aufzufangen, wor durch dessen Geschwindigkeit zugleich verstärkt wird.

H ist die Oberfläche des Flusses, die bei niedrigem Wasser die Höhe des Verschlags erreichen muß, auf welche Art denn immer einerlei Menge Wasser auf das Rad wirken wird; denn steigt die Oberfläche des Wassers über den Verschlag höher, so geht das Wasser ab, ohne einen größern Trieb zu verursachen, (selbst wenn dieses Steigen mehrere Fuß betragen sollte) als es der Fall ist, wenn es damit eben steht. I ist das Bett des Flusses, welches, wenn es nicht Tiefe genug für sich selbst haben sollte, tiefer ausgegraben werden kann.

Das Wasser wird in den kreisförmigen Verschlag vermöge des Stroms geführt, welcher gegen die Fallthüre E drückt bis diese an den Pfosten F anliegt, wodurch denn eine Oeffnung von D nach F erhalten wird, in welche das Wasser tritt, und gegen den Boden schießt, wo es denn durch die Thüre K wieder abfließt. Wenn die Fluth wechselt, so werden die gegenüberstehenden Thüren, sowohl ober- als unterhalb (gleichfalls mit E und K bezeichnet) geöffnet, und erstere geschlossen, wodurch das Wasser wie vorher fällt, und so dem Rade bei Ebbe sowohl als bei Fluth die erforderliche Bewegung in einerlei Richtung mittheilt.

Die Vorzüge, welche dieses Rad gegen alle andre hat, welche vermöge der Ebbe und Fluth in Bewegung gesetzt werden, sind: 1) daß wenn es zu Mühlen angewendet wird, es denselben eine ungleich gleichförmigere Bewegung mittheilt, da immer einerlei Menge Wasser darauf wirkt.

2) Daß

2) Daß es sich bei Ebbe sowohl als bei der Fluth nach einerlei Richtung auf eine ungleich einfachere Art bewegt, als es bei jeder andern Einrichtung der Fall ist.

3) Daß es eine horizontale Bewegung hat, welche für alle ähnliche schwere Räder immer leichter ist als die vertikale; so wie denn auch die senkrechte Welle so hoch geführt werden kann, als es das Kammrad zuläßt, um ganz außerhalb dem Wasser zu stehen.

4) Daß die Geschwindigkeit des Rades nach Verhältniß zu derjenigen der Fluth größer ist, als sonst gewöhnlich, und man solchemnach keineswegs großer und kleiner Räder nöthig hat, um eine geschwinde Bewegung zu erhalten, so wie denn auch die Anreibung sich immer gleich bleibt.

Endlich dürfte diese Einrichtung auch vielleicht mit ungleich geringern Kosten bestritten werden können, als jede andre, die man dieserwegen anwenden kann; würden der Verschlag und die Welle horizontal gelegt, anstatt senkrecht zu stehen, und man ließe den Strom zu einem Ende ein, zum andern wieder heraus gehen, so dürfte es, obschon die Räder auf diese Art bei Ebbe und Fluth eine verschiedene Richtung erhalten, doch immer vortheilhafter sein, als jedes andre Rad, wo Kurbeln angewendet werden, um das Wasser zu heben, wie unter der Londoner Brücke, weil die Geschwindigkeit ohne Zahn und Trieb immer hinreichend sein dürfte.

XIII.

Herrn Joseph Bramah's und Thomas Dickin-
son's verbesserte Rotationsmaschine, nach dem
dieserwegen erhaltenen Patente beschrieben.

Repert. of Arts and Manuf. No. VIII.

Die Maschine besteht eigentlich aus zwei Ringen
oder Zylindern, die von Messing oder einem andern
Metalle, oder auch von irgend einer Materie gemacht
werden, die sich zu der Absicht schikt, die dadurch
ausgeführt werden soll; der eine Ring ist nach irgend
einem gegebenen Verhältnisse von einem größern,
der andre von einem kleinern Durchmesser; beider
Höhe ist beinahe gleich, die aber nach Erfordern der
Absicht vermehrt oder vermindert werden kann, als
wozu die Maschine angewendet werden soll. Nachdem
der größere Ring seine bestimmte Lage erhalten, wird
der kleinere innerhalb den größern gesetzt, und an einer
Axe oder Welle solchergestalt befestiget, daß er im
Kreis um seinem Mittelpunkt herum bewegt werden
kann, welcher kleinere Ring, nachdem er seine gehö-
rige Lage erhalten hat, nach Erfordern der Umstände
feste stehend gemacht werden kann, während dem der
äußere

äußere oder größere Ring in obiger Richtung um den kleinern herumgedrehet wird, obschon die vorhergehende Einrichtung in allen Fällen den Vorzug hat. An jedem Ende des größern Ringes ist ein Absatz, woran zwei Platten geschraubt werden, die ihn bedecken, in welchen denn auch zum Theil der kleinere Ring inne liegen kann, um die Verbindung wasserdichte zu machen. Durch eine oder durch beide dieser Platten geht die Welle des innern Ringes, um diesem durch irgend eine Kraft von außen die Bewegung mitzutheilen; oder daß, wenn dieser innere Ring an seiner Welle vermöge einer Kraft in Bewegung gesetzt wird, die von innen darauf wirkt, diese Welle eine solche Anwendung erhalten könne, daß sie jetzt irgend einer Maschine, die damit verbunden wird, Bewegung mitzutheilen im Stande sei. Unter diesen Umständen würden nunmehr die Wirkungen dieser Maschine folgende sein: Der Zwischenraum, um welchen beide Durchmesser der erwähnten Ringe von einander stehen, ist ein kreisförmiger Kanal zwischen der äußern sphärischen Oberfläche des innern oder kleinern Ringes, und der innern Oberfläche des größern Ringes. In diesem Kanale geschehen jetzt alle Wirkungen der Maschine vermöge zweier oder mehrerer Schieber, welche sich entweder in dem innern Ringe, oder in dem Umkreise des äußern befinden können, und die vermöge der Bewegung der Maschine nach und nach in diesen Kanal getrieben werden. Sie sind wasserdicht, und wirken darin gewissermaßen als ein Kolben oder eine Schlinge, entweder um den erwähnten Kanal leer zu machen, so wie die Kreisbewegung geschieht, oder wenn ein Wasserstrom, Dampf oder irgend eine widerstehende Flüssigkeit in diesen Kanal geführt wird, und so durch denselben geht, dieser vermöge der Wirkung auf den

den vorragenden Theil der erwähnten Schieber, auf den innern Ring so wirke, daß dieser in eine Kreisbewegung gesetzt wird, welches mit einer Kraft erfolgt, die der Kraft der spezifischen Schwere, oder der elastischen Kraft der Flüssigkeit gleich ist. Die beigefügten Aufrisse werden die eigentliche Beschaffenheit dieser verbesserten Maschine deutlich machen.

Fig. 3. und 4. Tafel II. stellen den Grundriß und den Durchschnitt einer Maschine vor, die diesem Grundsätze gemäß auf die einfachste Art eingerichtet worden ist. AA und BB sind die Ränder der zwei kurzen Ringe oder Zylinder, die konzentrisch in einander gelegt worden sind. C ist der Kanal oder die kreisförmige Vertiefung, welche zwischen diesen beiden Zylindern statt hat. Die Ränder des Zylinders oder Ringes BB werden vermöge der zwei flachen Platten DD geschlossen, wie im Durchschnitte angegeben worden, mit welchen Platten die Welle oder Spindel CC verbunden wird, welche durch die Deckel FF geht, die den Ring oder Zylinder AA verschließen, und vermöge eines ausgestopften Futters auf gewöhnliche Art luftdicht gemacht worden ist. Vermittelt dieser Welle kann der Zylinder oder Ring BB von außen herumgedreht werden, wenn zu dieser Absicht damit irgend eine äußere Kraft in Verbindung gesetzt wird, oder diese Welle kann dazu angewendet werden, um irgend einer andern Maschine die Bewegung mitzutheilen, wenn der Zylinder BB vermöge irgend einer Kraft herumgedreht wird, die von innen darauf wirkt. In dem Zylinder oder Ringe BB befinden sich zwei Schieber GG, die einander im Mittelpunkte unter rechten Winkeln kreuzen, wo sie dieserwegen halb eingeschnitten werden, so daß sie wenigstens so viel vorwärts und rückwärts

märts geschoben werden können, als der Durchmesser des Kanals C beträgt. Die Länge eines jeden solchen Schiebers ist gleich dem Durchmesser des Zylinders oder des Ringes BB und der Breite des Kanals C, ihre Breite aber gleich der Höhe des Kanals C, so daß die Ausschnitte, welche durch den Ring BB gehen, wodurch sie in den Kanal gestoßen werden, vollkommen ausgefüllt werden, und wie ein Kolben in einem gewöhnlichen Zylinder wirken, so daß, wenn der Zylinder BB herumgedreht wird, der Kanal vermittlest dieses Theils des Schiebers vollkommen leer gemacht werde.

In dem Kanale befindet sich außerdem noch die Abtheilung H, welche ihn genau schließt, und da sie gegen den Umkreis des Rades BB ausgefüllt ist, so wird dadurch aller Uebergang irgend einer Flüssigkeit in dieser Richtung um den Kanal abgehalten, wenn die Döckel aufgeschraubt worden sind. Zu jeder Seite der Abtheilung H liegt ein Bogen II, der von einer solchen Form ist, daß er genau um den vierten Theil des Umkreises des Ringes BB anschließt, wie durch die punktirten Linien 1, 2 angegeben worden: der übrige Theil hat eine Gestalt, die sich dem Kreise des größern Zylinders AA nähert, womit er eine leichte Verbindung in den übrigen Viertelpunkten 3, 4 bildet. Wenn nun die Zylinder BB mit den Schiebern in irgend einer Richtung herumgetrieben werden, so nöthigen die Bogenstücke II das entgegenstehende Ende der Schieber GG, daß sie nach und nach in den Kanal vordringen, wo sie während dem vierten Theile der Umdrehung verweilen müssen, und in dieser Lage vermöge des kreisförmigen Theils des Bogens zwischen 1 und 2 gehalten werden.

KM sind zwei Röhren von irgend einem gegebenen Durchmesser, welche in den Kanal in irgend
einer

einer Richtung eingelegt werden können, als die Lage der Maschine es nöthig macht, und zwischen den Punkten H 3 und H 4 geschieht. Die Schieber werden bei ihrer Verbindung mit dem Kanale vermöge ausgezupfter Fasern oder irgend einer andern dazu schließlichen Materie vollkommen dichte geschlossen, wozu die Vertiefungen oder Futter dienen, die zu dieser Absicht bei L.L.L. gemacht worden sind; der nämliche Fall findet auch in Rücksicht der Abtheilung H statt. Ist nun solchergestalt der Zylinder oder Ring BB mit den Schiebern versehen, und die Deckel FF sind an die Absätze AA aufgeschraubt, so ist die Maschine vollkommen in Stand gesetzt, ihre Wirkung äußern zu können.

Wir wollen jetzt annehmen, daß durch das Rohr K ein Wasserstrom, Dampf oder irgend eine andre Flüssigkeit von einer beträchtlichen Höhe in den Kanal C geführt werde, so wird hierdurch auf den in dem Kanale wie bei N vorragenden Schieber desselben auf die feste stehende Abtheilung H die Kraft wirken; da aber diese Abtheilung verhindert, daß die eingelassene Flüssigkeit nicht gegen das Rohr M dringen kann, so wird, da die ganze Kraft der Flüssigkeit jetzt solchergestalt sich auf den Schieber bei N äußert, diese verursachen, daß der Zylinder BB sich von 3 bis 4 mit einer Kraft herumdrehe, die dem Drucke der erwähnten Flüssigkeit nach Verhältniß ihrer Höhe gleich ist. Während der Zeit hat denn der Schieber bei N das Ende des Rohrs M erreicht, wo sich jetzt die Flüssigkeit ergießt, und der folgende Schieber hat jetzt die Oeffnung des aufsteigenden Rohrs K erreicht und sie bedeckt, so daß jeder folgende Schieber den Druck erhält, ehe noch die Wirkung auf den vorhergehenden erfolgt ist. Auf diese Art wird denn in dem Zylinder BB eine gleichförmige Umdrehung

drehung unterhalten, und seine Geschwindigkeit wird dem Falle des Wassers in dem Rohre K, so wie seine Kraft der spezifischen Schwere desselben gleich sein. Auf gleiche Art kann diese Maschine auch durch Dampf, durch verdichtete Luft, durch Wind, oder irgend durch eine elastische oder schwere Flüssigkeit in Bewegung gesetzt werden, um z. B. Mühlen, oder irgend eine andre Maschine zu treiben, nachdem sie gehöriger Maßen mit der Welle EE in Verbindung gesetzt worden sind; oder wird irgend eine Kraft äußerlich angewendet, die auf diese Welle wirkt, und diese Maschine nach einer Richtung treibt, so wird sie zur vollständigen Pumpe, welche alle Eigenschaften jeder andern Art einer hydraulischen Maschine besitzt, wenn man die Röhren K und M gehörig anwendet, so wie sie ferner vor jeder andern Art von Pumpen viele Vorzüge besitzt, da die aufgepumpte Flüssigkeit in beständiger Bewegung sowohl im Saugen als in den aufsteigenden Röhren erhalten wird. Uebrigens kann diese Maschine sowohl horizontal als vertikal errichtet werden. Die Figuren 5. 6. 7. und 8. stellen die Theile der Maschine perspektivisch vor.

Fig. 9. und 10. enthalten den Durchschnitt und den Grundriß einer andern Einrichtung dieser Rotationsmaschine, worin die Schieber in dem Umkreise des äußern Zylinders gelegt sind, und das Wasser, der Dampf oder irgend eine andre Flüssigkeit zuerst in den kleinern oder innern Zylinder geht, ehe es seine Wirkung in dem Kanale äußert, wie es der Fall bei der vorhergehenden Einrichtung war.

A ist ein kleiner hohler Zylinder, welcher genau in der Mitte eines größern Zylinders B steht. Der Zylinder A ist an der Welle C befestiget, wie man aus dem Durchschnitte sieht. DD ist der Kanal oder
der

der leere Raum, welcher zwischen den beiden Zylindern statt findet. An dem Zylinder A ist ein Flügel E befestiget, welcher genau so weit hervorragt, daß der Raum DD dadurch ausgefüllt werde, und darin nach Art eines Kolben wirkt, wenn A vermittelst der Welle C herumgedrehet wird, um diesen Raum leer zu machen; oder wenn irgend eine Kraft auf eine Seite der Oberfläche desselben gerichtet wird, in welchem Falle der Zylinder A und die Welle C herumgedrehet werden wird.

Der Zylinder A wird an beiden Seiten offen gelassen, so daß er frei durch die Platten FF vorragt, wo er sich in den Hauben GG öffnet, indeß die Verbindung mit den Platten FF wasserdicht gemacht worden ist. Um die Mitte des Zylinders A befindet sich eine Abtheilung, wodurch der obere Theil desselben von dem untern getrennt wird. In der obern Abtheilung ist eine Oeffnung dicht an der Seite des Flügels E ausgeschnitten, wodurch die Verbindung mit dem Kanale D erfolgt; eine eben solche Oeffnung befindet sich auch in der untern Abtheilung dieses Zylinders A, die in den Raum D geht, nur daß sie an der gegenüberliegenden Seite des Flügels E ist.

HH sind zwei Schieber an dem Umkreise des äußern Zylinders B einander gegenüber, wo sich Abtheilungen wie bei II befinden, welche vorstehen, um sie aufzunehmen, und ihnen Spielraum zu gestatten. Diese Schieber bewegen sich innerhalb Vertiefungen, welche dieserwegen in den Platten FF gemacht worden, wie die punktirten Linien in dem Durchschnitte bei FF anzeigen. Die Bewegung erhalten die Schieber HH vermöge der schwachen Wellen KK, welche auf die gewöhnliche Art durch vollkommen gesicherte Futter gehen. Diese Schieber werden wechselseitig durch

durch die halbe Umdrehung des innern Zylinders vermittlest eines Rades mit einer exzentrischen Vertiefung geöffnet und geschlossen, welches an der Welle oder Spindel CC befestigt ist, und man bei LL in dem Rade zufolge des Durchschnitte und der punktirten Linien im Grundrisse sehen kann.

In der exzentrischen Vertiefung LL befinden sich zwei Friktionsräder, welche mit den Schiebern und Armen NN verbunden sind, und wodurch die Schieber HH vermöge der kreisförmigen Bewegung der Welle C geöffnet und geschlossen werden, so daß einer dieser Schieber HH jederzeit dicht an den Zylinder A angetrieben wird, indeß der andre sich öffnet, um den Flügel vorbeigehen zu lassen, welcher denn sogleich wieder geschlossen wird, ehe der andre Schieber seine Bewegung anfängt.

Ist nun die Maschine solchergestalt in Stand gesetzt worden, so nehme man an, daß durch das Rohr O ein Wasserstrom, Dampf, oder irgend eine Flüssigkeit, die Kräfte genug besitzt, in die Haube G eingelassen werde, indeß die Maschine in derjenigen Lage sich befinde, wie sie im Grundrisse verzeichnet worden, wo diese Flüssigkeit denn unmittelbar in den obern Abschnitt des Zylinders A fallen wird, und indem sie solchergestalt durch die Oeffnung in den Kanal D tritt, so wird sie jetzt gegen den Flügel E auf der einen Seite, und gegen einen von den Schiebern HH auf der andern Seite drücken; welcher Schieber denn, da er nicht nachgiebt, den Flügel E nöthigen wird zurück zu gehen, und den Zylinder A nebst dessen Welle C herumzudrehen. Diese Welle, so wie sie das Rad M in der Vertiefung LL herumdreht, wird denn nunmehr den gegenüberliegenden Schieber gleichfalls in Bewegung setzen, so daß endlich der Flügel

E

gel

gel E die Lage des Schiebers erhält, wo er ganz in seine Abtheilung zurückgezogen worden, und jetzt der Flügel E vollkommen vorbeistreichen kann. Bei fortgesetzter Bewegung der Maschine wird der Schieber wieder geschlossen, ehe noch der Schieber, worauf die Flüssigkeit ihren Druck äußert, sich zu bewegen anfängt, so daß, wenn der erste Schieber, gegen welchen das Wasser, oder irgend eine andre Flüssigkeit drückt, geöffnet wird, der Druck alsdenn zwischen dem andern Schieber und dem Flügel E gleich ist. Das Wasser, welches zwischen den zwei Schiebern sich befindet, strömt alsdenn unmittelbar durch die untere Oeffnung in die untere Abtheilung des Zylinders A, und in die untere Haube G, wo es vermittelt des Rohrs Q abgeleitet wird, welches, wenn es bis zu einer Entfernung von 32 Fuß fortgeführt wird, vermöge des Drucks der Atmosphäre auf das Wasser in dem Rohre O eine Kraft auf den Flügel E erzeugen wird, der der nämlichen Höhe, addirt zum Rohr O, gleich ist, vorausgesetzt, daß O immerfort vermöge der Quelle voll erhalten wird, und auf diese Art, wie in der vorhergehenden Einrichtung, hier gleichfalls eine gleichförmige Umdrehung erhalten wird. Auch besitzt ebenfalls diese Maschine alle bekannte Eigenschaften einer Pumpe, wenn irgend eine Kraft auf die Welle C wirkt. Fig. 11. 12. 13. 14 15. 16. und 17. stellen die einzelnen Theile der letztern Maschine perspektivisch vor.

Fig. 18. zeigt noch eine andre Einrichtung der Bauart dieser Maschine, welche bei gegebenen Fällen gewissermaßen noch Vorzüge vor den zwei bereits beschriebenen haben dürfte. A ist ein kleiner Zylinder mit Schiebern, welche einander durchkreuzen wie Fig. 3. und innerhalb dem größern B liegt, nur daß die Welle desselben, anstatt in der Mitte von B liegt.

Fig. 3. zu liegen, hier um soviel außer der Mitte gesetzt worden ist, daß der Umlreis von A gegen die Seite von B wie bei C reibt, so daß der Zwischenraum DDD eine Gestalt erhält, wie in der Figur vorgestellt worden ist. Die innere Oberfläche des Ringes oder des Zylinders B ist nicht vollkommen zylindrisch, sondern vielleicht eine Krümmung von einer solchen Form, als von den Enden der Schieber E und F beschrieben wird, die während der Umdrehung des Rades A von gleicher Länge sind; oder mit andern Worten, von einer solchen Gestalt, daß alle vier Enden dieser Schieber in beständigem Kontakte damit stehen. Diese punktirten Linien GG zeigen die Räume, wodurch das Wasser, der Dampf oder irgend eine andre Flüssigkeit, welche zwischen dem Ende C, und einer der Oeffnungen der Röhren H und I enthalten ist, in eine der erwähnten Röhren geht, welches Wasser, Dampf oder jede andre Flüssigkeit außerdem durch den Schieber würde eingeschlossen werden, und die Maschine sich jetzt in keiner Richtung bewegen könnte. Diese Maschine besitzt gleichfalls die nämlichen Eigenschaften, wie die bereits beschriebenen.

XIV.

Beschreibung eines Dendrometers, oder eines Instruments, um Distanzen vermöge einer einzelnen Beobachtung zu messen; von William Pitt, Esq.

Repert. of Arts and Manuf. No. X.

Der Begriff eines Dendrometers, oder eines Instruments, um Distanzen vermöge einer einzelnen Beobachtung zu messen, ist nicht selten ein Gegenstand näherer Untersuchung gewesen, allein insgemein von großen Mathematikern nicht weiter verfolgt worden, weil man falsche Grundsätze dabei voraus setze, so sehr er übrigens der Aufmerksamkeit der mathematischen Instrumentmacher werth wäre, um einem so nuzbaren Instrumente den endlichen Grad der Vollkommenheit zu geben.

Das Verfahren, Distanzen aus zwei Beobachtungen auf einer gemessenen Grundlinie zu bestimmen, ist jedermann mehr als zu wohl bekannt, wenn er nur einige Begriffe in der ebenen Trigonometrie erhalten hat; allein die Bestimmung solcher Distanzen vermöge einer einzelnen Beobachtung hat man nur zu sehr verabsäumt,

abstäumt, so daß ich wünschte, die Aufmerksamkeit derjenigen rege zu machen, deren lokale Umstände sie in Stand setzt, diesen Gegenstand näher zu berichtigen, und zu dessen Vervollkommenung das Erforderliche beizutragen.

Um Distanzen mittelst einer einzelnen Beobachtung zu bestimmen, hat man zweierlei Verfahrensarten vorgeschlagen, und dabei verschiedene Grundsätze angenommen; nämlich erstlich in der Voraussetzung, daß der Beobachter im Mittelpunkte sich befinde, in dem der Gegenstand selbst in dem Umkreise eines Zirkels liege; zweitens in einer der ersten ganz entgegengesetzten Voraussetzung, daß nämlich der Beobachter im Umkreise, und der Gegenstand im Mittelpunkte sei.

Um nun den Abstand eines Gegenstandes nach der ersten Voraussetzung zu bestimmen, wenn nämlich der Beobachter im Mittelpunkte angenommen wird, müssen die Dimensionen oder die Größe eines solchen Gegenstandes, entweder durch unmittelbare Messung oder durch Schätzung bekannt sein, wo alsdenn aus dem Winkel, welcher vermöge der Linien erhalten wird, und vermöge eines guten Instruments der Abstand leicht berechnet werden kann, welche Berechnung ferner durch Tafeln, oder Lehrsätze erleichtert werden dürfte, die dieser Absicht gemäß eingerichtet worden. Zu diesem Verfahren werden unsere gewöhnlichen Instrumente mit einem Nonius, und einer vollkommen genauen Theilung bereits hinreichend sein; die einzige Verbesserung, die diesermaßen noch fehlt, scheint die Anwendung eines Mikrometers zu sein, womit man solche Instrumente versehen muß, um den Beobachter in Stand zu setzen, seinen Winkel mit einer noch größern Genauigkeit

nehmen zu können, und solchergestalt nicht nur die Grade und die Theile eines Grades, sondern auch Minuten und Theile einer Minute gehörig zu erhalten.

Da aber vermöge dieses Verfahrens die GröÙe unzugänglicher Gegenstände bloß geschätzt werden kann, so wird denn der Fehler, der hierbei nothwendig statt haben muß, genau in dem Verhältnisse des Fehlers bei einer solchen Schätzung stehen, und man sich daher auf solche gemessene Entfernungen keineswegs verlassen können. In Rücksicht einer solchen Vermessung könnte indessen ein Stab von bekannter Länge von einem Beigehülsen gehalten werden, und solchemnach aus dem Winkel von dem Auge des Beobachters zu beiden Enden vermöge eines guten Instruments, das mit einem Mikrometer versehen ist, um Minuten und Theile von Minuten zu messen, die Entfernungen auf diese Art mit großer Genauigkeit berichtigt werden, so wie die Anwendung eines Mikrometers bei einem Theodolite, wenn man sich darauf verlassen könnte, um solchergestalt kleine Theile eines Grades bei kleinen Winkeln zu bestimmen, für jeden praktischen Vermesser von großer Wichtigkeit sein würde.

Ich will hier dieses Verfahren, Distanzen zu messen, ob es schon an sich einfach und bekannt ist, durch ein Beispiel näher zu zeigen suchen. Es sei A Fig. 11. Taf. I. der Ort des Instruments, B C der Stab des Beigehülsen, mit einer senkrechten Spitze bei D versehen, um den Beigehülsen in Stand zu setzen, ihn in vollkommen rechter Lage zu halten; kann nun der Winkel BAC vermittelst eines Mikrometers in Theilen einer Minute bestimmt werden, so kann nunmehr daraus der Abstand von A bis B oder bis C mit geringer Mühe folgendergestalt berechnet werden.

Wir

Wir wollen annehmen, die Länge des Stabs BC sei 100 Zoll, so dividire man jetzt die Zahl 343500 durch die Minuten, die der Winkel A enthält, und der Quotient wird der Abstand AB oder AC in den nämlichen Theilen sein.

Die Zahl 343500 wird in diesem Falle zum Dividendus, weil der Bogen eines Zirkels, welcher einen Winkel von 3435 Minuten, oder $57^{\circ}15'$ mißt, in der Länge dem Radius gleich ist, und der Objektstab BC angenommen ist, daß er in 100 gleiche Theile getheilt worden.

Nimmt man an, der Winkel A sei 1° , oder $60'$, so wird $60 \mid 343500 (= 5725 \text{ Zoll} = \text{Abstand AB})$.

Oder wenn der Winkel A ist $60' \frac{1}{10}$ so wird $60.1 \mid 343500 (= 5715.5 \text{ Zoll})$.

Man sieht hieraus, daß ein Fehler von $\frac{1}{10}$ einer Minute in dem Winkel A einen Fehler von $9\frac{1}{2}$ Zoll in dem Abstände AB, oder ohngefähr $\frac{7}{800}$ des Ganzen erzeugt; die Genauigkeit also, um auf diese Art Distanzen zu messen, hängt folglich von der Genauigkeit ab, mit welcher die Winkel genommen werden; und der Fehler in dem Abstände wird zur wirklichen Distanz einerlei Verhältniß haben, so wie der Fehler bei Aufnehmung des Winkels zum wirklichen Winkel.

Da aber dieses Verfahren, Distanzen zu messen, bei unzugänglichen Gegenständen nicht angewendet werden kann, und überdies auch noch der Unbequemlichkeit ausgesetzt ist, daß man einen Beistand haben muß, der bis zu dem Gegenstande gehe, dessen Entfernung gesucht wird, eine Unbequemlichkeit, die beinahe eben so groß ist, als eine wirkliche Vermessung, so ist daher um so mehr die

Vervollkommen des zweiten angegebenen Verfahrens besonders zu wünschen, wo nämlich die Beobachtung innerhalb dem Umkreise eines Zirkels geschieht, in dessen Mittelpunkt der Gegenstand steht, dessen Entfernung gemessen werden soll; und da keines unserer gegenwärtigen Instrumente, wie wir uns hieselben bedienen, zu dieser Art von Beobachtung eingerichtet ist, so will ich hier die Bauart eines mathematischen Instruments vorschlagen, welchem ich den Namen eines *Dendrometers* geben will.

Ich bediene mich dieser Benennung eines solchen Instruments keineswegs zum ersten male, sondern sie wurde ihm bereits zu eben dieser Absicht beigelegt, ob ich schon nicht finde, daß dieses Instrument jemals in Gebrauch gekommen, noch weniger, daß man die Grundsätze erklärt hätte, worauf es errichtet worden: so wie ferner eben dieser Grundsatz noch niemals in der wirklichen Anwendung zu Verichtigung der Gegenstände auf der Erde bei der Vermessung, oder auf irgend eine Art angewendet worden ist, ohneachtet er übrigens so allgemein, und mit so gutem Erfolge zu Bestimmung des Abstandes der Körper am Himmel vermittelt ihrer Parallaxe in Anwendung gekommen ist.

Folgende Grundsätze einer Bauart eines ähnlichen Instruments können indessen nach Umständen abgeändert oder vervollkommen werden. O Fig. 12. sei der Gegenstand, dessen Abstand gesucht werden soll; ABCDE das Instrument in der Fläche; BC ein Teleskop, welches genau mit der Seite AE parallel liegt; CE der Bogen eines Zirkels, dessen Mittelpunkt in A ist, und von E genau in Grade u. s. f. getheilt worden ist: AD ist der Zeiger, welcher um den Mittelpunkt A beweglich ist, und einen Nonius

bei

bei D hat, welcher solchergestalt graduirt worden, daß er den Theilungen des Bogens entspricht, gleichfalls mit einem Teleskope versehen, um den Beobachter in Stand zu setzen, den Gegenstand, oder irgend einen Theil, oder eine Seite desselben um desto genauer zu unterscheiden. Alles steht übrigens auf einem dreiseitentlichen Gestelle, wie es der Fall bei einem Westische oder bei einem Theodolite ist, wozu Weins geistwagen gehören, um ihm genau die horizontale Lage zu geben.

Nachdem nun das Instrument diese Lage erhalten hat, so wird nunmehr das Teleskop gegen den Gegenstand O, oder vielmehr auf einen besondern Punkt oder Seite desselben gerichtet; ist dieß geschehen, so wird der Zeiger AB so lange bewegt, bis das Teleskop desselben genau auf den nämlichen Punkt des Gegenstandes hinweist; die Theilungen auf dem Bogen ED zeigen nunmehr den Winkel DAE, welcher dem Winkel BOA vollkommen gleich sein wird. Und da die Seite BA bereits bekannt ist, so kann denn der Abstand BO oder AO leicht auf zwei verschiedene Arten bestimmt werden, nämlich erstlich, wenn man das Dreieck BOA als gleichschenkelicht annimmt, in welchem Falle man die Seite BA durch 3435 wie vorher multipliziert, und durch die Minuten, die in dem Winkel DAE = dem Winkel BOA enthalten sind, das Produkt dividirt; der Quotient wird solchemnach der Abstand BO = AO ziemlich genau seyn; oder zweitens, wenn man das Dreieck ABO bei B als rechtwinklicht annimmt so ist wie der Sinus des gefundenen Winkels DAE = BOA zur bekannten Seite BA, so der Radius zur Seite AO, oder der Sinus des Winkels BAO zur Seite BO. Um dieses durch ein Beispiel zu erläutern, nehme man an, die Seite BA sei 1 Yard,

der gefundene Winkel $DAE = BOA = 0^{\circ} 15'$, so
ist zufolge dem ersten Verfahren 15) 3435 (= 229
Yards = dem Abstände BO oder AO. Oder nach
dem zweiten Verfahren

Wie der Sin. des gefund. Winkl. $0^{\circ} 15' = 7.6398160$
zur Seite BA = 1 Yard 0.0000000
so der Radius $90^{\circ} 0' = 10.0000000$
zum Log. der Seite AO = 229 = 2.3601840

Oder

wie der Sin. des gefund. Winkl. $0^{\circ} 15' = 7.6398160$
zur Seite BA = 1 Yard = 0.0000000
so der Sin. des Winkl. BOA = $89^{\circ} 45' = 9.9999959$
zum Log. der Seite BO = 229 = 2.3601799

Da die Vollkommenheit dieses Instruments ganz von der Genauigkeit desselben zum Aufnehmen kleiner Winkel abhängt, welcher Genauigkeit wegen in Rücksicht der kleinsten Theilungen es mit einem Mikrometer versehen werden muß, und da der Verfasser dieser Abhandlung nicht den geringsten Zweifel hat, daß das eigene Verfahren, dieses zu bewerkstelligen, jedem erfahrenen Instrumentmacher bekannt sein werde, so empfiehlt er es der Aufmerksamkeit derjenigen, die solche Instrumente liefern, als einen Gegenstand, der, wenn er alle Vollkommenheit erhalten, als eine wahre und wichtige Vervollkommnung ihrer Kunst, und als ein nutzbares Instrument für jeden praktischen Vermesser angesehen werden kann, und da ferner die Genauigkeit gewissermaßen von der Länge der Linie BA in der Figur abhängt, so könnte diese Linie verlängert werden, wenn das Instrument solchergestalt eingerichtet würde, daß es während dem Gebrauche ausgezogen werden könnte,
nach

nach welchem Grundsätze denn, verbunden mit der Anwendung eines Mikrometers ein sehr genaues und nuzbares Instrument erhalten werden dürfte. Um ein solches Instrument zum Gebrauche selbst einzurichten, lasse man einen Stab in einer Entfernung, wie Fig. 11. halten, der genau die Länge habe, um welche die zwei Teleskope von einander entfernt sind, so wird, wenn der Zeiger AD genau an die Seite AE gelegt wird, und die zwei Teleskope genau gegen die beiden Enden des Stabes stehen, das Instrument die erforderliche Verichtigung erhalten haben.

Auch würde die Einrichtung eines ähnlichen Instruments, nach den Grundsätzen des Hadleyschen Quadranten zu Beobachtungen auf der See, gewiß für die Schiffarth ein sehr erwünschter Gegenstand sein, da eben hierdurch der Seefahrer in Stand gesetzt werden würde, die Entfernungen der Schiffe, Vorgebürge und anderer Gegenstände aus einer einzigen Beobachtung bestimmen zu können, und dieß vielleicht mit größerer Genauigkeit, als es außerdem durch irgend ein bisher bekanntes Verfahren der Fall ist.

In dieser Rücksicht schlage ich hier folgende Bauart und Einrichtung eines ähnlichen Instruments vor. ABCDE Fig. 13. stellt das Instrument im Grundrisse vor; O ist der Gegenstand, dessen Abstand gesucht wird; bei A, bei C, bei E und bei 3 befinden sich Spiegel, welche gehörig gefast und berichtigt worden sind; derjenige bei 3 ist blos unterhalb belegt, so daß der ganze obere Theil durchsichtig ist, um gegen den Gegenstand zu sehen, der Spiegel bei A ist in einer schiefen Lage, so daß eine Linie AI, senkrecht auf seine Oberfläche gezogen, den Winkel BAC in zwei gleiche Theile theile; derjenige bei C steht senkrecht auf
die

die Linie C2; diejenigen bei E und 3 sind senkrecht auf den Index E 3, und derjenige bei E ist mit einer Diopter versehen; der Bogen DC wird von D nach dem Hadleyschen Quadranten getheilt, und die Bewegung des Index wie bei dem vorhergehenden Instrumente durch ein Mikrometer gemessen. Da nun die Länge der Linie AE gleichfalls eine Vervollkommenung dem Instrumente gewährt, so kann es so eingerichtet werden, daß es in der Mitte auf der Linie C2 ausgezogen, und wieder zusammengelegt werden kann, wenn keine Anwendung desselben weiter geschieht. Zum wirklichen Gebrauche kann das Instrument vermittlest Vorhaltung eines Stabes in irgend einer Entfernung berichtigt werden, wie bereits oben vorgeschlagen worden ist, dessen Länge genau der Linie AE gleich ist.

Um vermittlest dieses Instrumentes eine Beobachtung anzustellen, muß es vorher gehörig berichtigt werden; das Auge liegt an der Diopter an dem Spiegel E, dessen Fläche gegen den Gegenstand gekehrt ist; wenn der Gegenstand, der von dem Spiegel A aufgenommen wird, in denjenigen bei C und sodann in denjenigen E, und so ferner bei 3 auf dem Index reflektirt wird, so wird alsdenn der Index fortgeschoben, bis der reflektirte Gegenstand in dem Spiegel bei 3 genau mit dem wahren Gegenstande zusammen fällt, so wie er durch den durchsichtigen Theil des Glases gesehen wird, und die Theilungen auf dem Bogen D 3, welche vermittlest des Mikrometers noch ferner eine Untereinteilung erhalten, werden den Winkel D E 3 = dem Winkel A O E bestimmen, aus welchem der Abstand O alsdenn nach oben berichtigt werden kann.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Einrichtung von denenjenigen verbessert werden kann, denen die beste

beste Bauart des Hableyschen Quadranten vollkommen bekannt ist, die eigentlich der Verfasser dieser Abhandlung mehr nur dem allgemeinen Grundsätze nach kennt. Es ist kein Zweifel, daß sehr nuzbare praktische Instrumente nach den angegebenen Grundsätzen errichtet werden dürften, weswegen er denn diesen Gegenstand der Aufmerksamkeit derjenigen besonders empfiehlt, die ähnliche Instrumente bearbeiten dürften.

XV.

Herrn John Sken's Pumpe nach einer ganz neuen Einrichtung; zufolge des ihm darüber ertheilten Patents.

Report. of Arts and Manuf. No. XI.

Eine Menge Räder, die ich Wasserheber A Fig 1 und 4 Taf. III. nennen will, werden mit geneigten Schaufeln gebauet, welche vom Mittelpunkte aus gegen den Umlreis des Rades sich ausbreiten, so wie in einem gewöhnlichen Ventilator, und zu mehrerer Befestigung am Ende in einem Ringe oder Reifen liegen um den Widerstand von der Kraft des Wassers um desto mehr aushalten zu können; auch ist es wegen des leichtern Pumpens wesentlich erforderlich, daß die Schaufeln so schwach als möglich gemacht werden, besonders die untern Ränder, welche das Wasser schneiden. Die Anzahl dieser Schaufeln ist unbestimmt, insgemein sind deren neune hinreichend. So leidet auch ihre Höhe verschiedene Abänderung, je nachdem die Kraft, die zum Pumpen angewendet wird, größer oder geringer ist; denn so wie eine größere Höhe einen größern Wasserstrom erzeugt, so muß eben dieß gleichfalls auch einen größern Widerstand verursachen.

Diese

Diese Wasserheber haben in ihrer Mitte eine Oeffnung oder einen offenen Ring, um solchergestalt leicht an die Welle D Fig. 1. angeschoben und befestiget zu werden, oder sie werden miteinander durch hohle Röhren verbunden, welche unter gleichen Zwischenräumen über einander durch Schrauben befestiget werden; der Abstand unter sich kann Abänderungen erleiden, insgemein wird eine Höhe von dem dritten Theile bis zur Hälfte des Durchmessers des Wasserhebers die beste sein; übrigens müssen sie bis zur Höhe fortgesetzt werden, als das Wasser gehoben werden soll. Unmittelbar unter jedem solchen Wasserhalter liegt ein von mir sogenannter Durchschlag B Fig. 1. und 5, welcher aus zwei Theilen besteht, die in der Mitte in einander gehalten werden, und in einer Vertiefung liegen, die diesernwegen in den Zylinder G wie bei F Fig. 1 gemacht wird, wodurch denn das Wasser besser zusammen gehalten werden kann, und jetzt in gerader Linie aufsteigen muß, so wie ferner auch noch das Zurücktreten des Wasser zwischen dem äußern Rande des Wasserhebers und dem Zylinder verhindert wird.

Unter dem Durchschlage liegt ein flaches Stük Metall, oder Holz, was ich den Brecher C Fig. 2. und 3. nenne, welcher an jeder Seite, wo er antrifft, befestiget wird. Bei Pumpen von einem großen Durchmesser können sie in Gestalt eines Kreuzes gemacht werden, und dienen dazu, um die Kreisbewegung des Wassers zu unterbrechen, daher sie in Rücksicht der Stärke der Pumpe wesentlich erforderlich sind.

Diese Wasserheber, nachdem sie nach dem bereits beschriebenen Verfahren an die Welle befestiget worden sind, werden nunmehr in den Zylinder eingelegt, dessen Dimensionen beinahe dem Durchmesser
der

der Wasserheber gleich sind, ohne jedoch sich zu reiben, oder zu irgend einer Anreibung Gelegenheit zu geben.

Der untere Theil der Welle bewegt sich auf der Spitze E Fig. 1. und der Zapfen liegt in einem Futter oder vorgelegten Platte, um alle Unregelmäßigkeit in der Bewegung zu verhindern; oberhalb wird die Welle in ein Kreuz, oder in eine andre Vorrichtung eingelegt, und so erhält die Welle die erforderliche Kreisbewegung, die ihr vermöge irgend einer mechanischen Kraft mittgetheilt, und so angebracht werden kann, als die Umstände es erforderlich machen, wo denn das Wasser, welches durch die Dreher in seinem Laufe gehörig geleitet wird, durch die Durchschläge geht, und zwischen den Schaufeln der Wasserheber bis herauf zum Ausflusse gehoben wird, wo es sich gleichförmig ergießt, ohne daß irgend ein Absetzen erfolgt, wenn die Kraft und Geschwindigkeit, deren man sich bedient, um die Bewegung der Pumpe zu unterhalten, in gleichem Maaße fortbauert.

Wo besondere Umstände es nöthig machen, daß die Maschine Wasser halte, wenn sie nicht gebraucht wird, so kann man zu dieser Absicht unterhalb eine Klappe anbringen, so wie da, wo die Pumpe nicht unmittelbar das Wasser erreichen kann, ein Rohr oder Zylinder mit einer Klappe unterwärts angewendet werden kann, um die Pumpe nach dem gewöhnlichen Verfahren vorher mit Wasser anzufüllen.

XVI.

Vorschlag zu mehrerer Verbesserung des Baues
der Krahne, von E. C.

Repert. of Arts and Manuf. No. XI.

Ein Krahn, welcher nach einfachen und sichern Grundfätzen wirkt, wodurch ein Mensch, welcher das Rad tritt, Güter mit Sicherheit und Geschwindigkeit heben kann, ist immer als ein Gegenstand von Wichtigkeit in der Mechanik angesehen worden. Die Gesellschaft in London zu Aufmunterung der Künste hat sehr oft Belohnungen ausgesetzt, um sinnreiche Künstler aufzumuntern, diese Maschine immer mehr zu vervollkommen, so wie denn auch diesermwegen nicht unwichtige Vorschläge geschehen sind. Indessen ist aber doch alles, was mit diesermwegen bekannt geworden ist, in der Bauart zu verwickelt; außerdem daß die Wirkung immer noch sehr unsicher ist, und es scheint, daß man bei Verfolgung und Berichtigung dieses Gegenstandes eher zu viel als zu wenig gethan hat. Alles Erforderliche könnte nach meiner Meinung durch eine sehr einfache und jedermann in die Augen fallende Einrichtung gethan werden, wenn man

J

man sich hiezu der Schraube bediente, die nur von drei Gängen (eine sogenannte Schraube ohne Ende) sein darf, wodurch alle rückgängige Bewegung einer Maschine unmittelbar aufgehalten wird, wenn nicht die Schraube ihre Gegenwirkung von der ersten bewegenden Kraft erhält; denn mit so vieler Kraft auch eine Schraube auf ein Rad wirkt, so hat doch dagegen das Rad auf die Schraube ganz und gar keine Gewalt. Man nehme daher an, die erste Bewegung in einem Krähne geschähe mittelst einer Schraube auf die Welle des Rades, in welchem ein Mensch tritt, so wird dieser allein vollkommen im Stande sein, die Maschine zu lenken, und Lasten willkürlich zu heben und nieder zu lassen, ohne daß nur eine Möglichkeit eintreten kann, daß die Last sie überwältige.

Indessen dürften gegen dieses Verfahren, welches ich hier vorschlage, Einwendungen gemacht werden können; daß nämlich erstlich die Anreibung zwischen der Schraube und dem Rade größer sei, als zwischen zwei Rädern; zweitens, daß hierbei die Bewegung zu langsam erfolge. Diesen letztern Einwurf sehe ich als ganz unbedeutend an, indem alle erforderliche Geschwindigkeit durch die ersten Paar Räder, und den Durchmesser der Hessel erhalten wird. Eben so unwichtig ist der zweite Einwurf: ich gebe zu, daß die Anreibung stark ist; allein da sie nicht durch Abseetzungen wirkt, wie die Anreibung zwischen den Zähnen der Räder, und folchemnach ein deutlicher Gegenstand des Gesichts ist, so glaube ich, daß wir sie in Vergleichung immer beträchtlicher annehmen als sie wirklich ist. Da aber die Anreibung wie sie auch übrigens beschaffen sein mag, zwischen den Zähnen zweier Räder, so lange sie dauert, größer sein muß, als zwischen einer Schraube und einem Rade

Nabe in dem nämlichen Zeitraume, so scheint mir die Voraussetzung nicht zweckwidrig zu sein, daß die Anreibungen in beiden Fällen beinahe einander das Gleichgewicht halten sollten, besonders wenn wir in Rechnung nehmen, daß, um die Stärke von einer Schraube und einem Nabe zu erhalten, in den meisten Fällen zwei Paar Räder und zwei Wellen erforderlich sind, welches alles die Anreibung vermehrt. Indessen angenommen, daß die Anreibung bei der Schraube größer sei, so ist doch gewiß immer die Kraft, sie zu überwältigen, nach Verhältniß größer, als bei der Anreibung zweier Räder.

Wenn ich von der Anreibung zwischen den Zähnen der Räder spreche, so verstehe ich hierunter die gewöhnliche Bauart. Räder, deren Zähne in der gehörigen epizykloidschen Form gewälzt worden sind, wirken mit keiner beträchtlichen Anreibung, allein solche Räder werden gewiß selten angewendet, oder man hat wohl vielleicht nicht einmal einen Begriff davon.

Wäre mir der Bau eines Krans nach bereits angegebenen Grundsätze übertragen, so würde ich die Welle des Nades, worin der Mann tritt, und die Welle der Schraube besonders legen, die ich denn gelegentlich vermittelst irgend einer Verbindung vereint wirken ließe. Sollten Lasten gehoben werden, so würden die beiden Wellen verbunden, sollten sie hingegen herabgelassen werden, so könnten sie getrennt, und die Schraube vermittelst einer Kurabel gedreht werden, wo denn ungleich mehr Geschwindigkeit statt haben würde, als wenn das Rad dabei angewendet wird. Zusage der vorher angegebenen Gründe könnte denn das Niederlassen der Last beschleuniget oder angehalten werden, so wie man es

für erforderlich glaubte, und solchemnach derjenigen Person ganz überlassen bleiben, welche die Winde oder Kurbel dreht.

Diese Einrichtung kann selbst einem bereits errichteten Krahne gegeben werden, der übrigens nach der gewöhnlichen Art gebaut worden ist. Wenn solchemnach in irgend ein Rad an einer Welle oder Maschine eine Schraube so angebracht wird, daß sie willkürlich an- oder abgeschoben werden kann, und der Hebel, wodurch dies bewirkt wird, liegt so, daß die Person innerhalb dem Rade ihn bequem erreichen könne, so werden, wenn die Güter an dem Krahne befestiget, und aufgewunden worden, sie jetzt leicht herabgelassen werden können, wenn die Schraube zum Eingriffe vorgeschoben, und so die Güter vermittlest einer Winde herabgelassen werden. Wo es bequem geschehen kann, ist es rathsam, das Trittrad ganz außer Eingriff zu setzen, wenn man sich der Winde bedient, ob dieß zwar übrigens nicht schlechterdings erforderlich ist.

A Fig. 6. Taf. III. ist das Trittrad, B die Verbindung der abgesetzten Welle, C die Schraube ohne Ende, D das Rad, in welches sie greift, E ein Rad an der nämlichen Welle, welches dem Triebe F die Bewegung mittheilt, F ein Trieb an der Welle des Haspels, G die Winde.

XVII.

Beschreibung einer Geräthschaft zum geschwin-
den Nivelliren.

Repert. of Arts and Manuf. No. XI.

Folgende Geräthschaft ist ganz eigentlich zur prakti-
schen Anwendung bestimmt, das, da es von jeders-
mann leicht eingesehen werden kann, wie damit ge-
arbeitet werden muß, und zugleich ohne sonderliche
Kosten ist, um somehr der öftern Wiedererinnerung
verdient, ohnerachtet es bereits mehr als zu wohl be-
kannt ist.

Es bestehet aus zwei Schenkeln von gewöhnli-
chen Latten A und B Taf. II. Fig. 19. ohngefähr von
zwölf Fuß Länge, welche oberhalb unter sich selbst,
unten aber vermittelst einer Querlatte mit einander
verbunden werden, wie die Vorstellung zeigt. Von
dem Winkel, welchen diese Latten oberhalb machen,
hängt ein Bleiloß C herab, das aus einer schwachen
Schnure und einer Bleikugel besteht. Wird nun in der
Querlatte ein Merkmal gemacht, so ist offenbar, daß
wenn die zwei Schenkel wagerecht stehen, der Faden des
Bleiloßs dieses Merkmal schneiden werde, folglich auf

diese Art die wagerechte Lage sehr leicht gefunden werden könne.

Das Verfahren der Anwendung selbst, ist folgendes. Da wo man die Untersuchung des Bodens anfangen will, oder an einem Wasser, welches weiter geführt werden soll, schlage man einen Keil in den Erdboden, auf welchen man denn den einen Schenkel setze, und suche sodann mit dem andern Schenkel im Kreis herum die gleiche Höhe, wo man einen zweiten Keil einschlägt, auf welchen man den zweiten Schenkel setze; dieser dient nunmehr zum Anfange der folgenden Untersuchung, indem man auf diesem die ganze Gerächtschaft herum wendet, und so mit dem ersten Schenkel die Lage des Erdbodens, so wie vorher mit dem zweiten Schenkel, untersucht, und so fortfährt, bis man seine Absicht ganz erreicht hat.

Soll nun der Boden vollkommen eben sein, so darf man sich dieserwegen bloß nach der Höhe der eingeschlagenen Pfähle oder Keile richten, auf denen diese Vorrichtung gestanden, und darnach verfahren; dahingegen wenn der Boden zur Bewässerung oder zu irgend einer ähnlichen Absicht geneigt werden soll, man sich eines eingetheilten Maaßstabes bedient, und darnach die angeschlagenen Pfähle zufolge dem Maaße, wornach der Fall des Wassers sein soll, tiefer schlägt; so kann man also auf diese Art seiner Absicht eine vollkommne Gnüge zu thun.

XVIII.

Beschreibung einer Pumpmaschine, oder eines
Apparats zu einer gemeinen Pumpe, um da-
durch die Absicht einer Feuerspritze zu erhalten;
von Herrn Benjamin Dearborn,

Report. of Arts and Manuf. No. XIV. Aus den
Transact. of. the Americ. philos. Soc,

ABC Fig. 1. Taf. IV. stellt eine Pumpe vor,
so wie die gewöhnlichen Schiffspumpen gebauet werden.
E ist das Ausgusprohr. F ein Pfropf. D d ein fla-
cher Deckel, welcher unterhalb gegen die Pumpe zu
mit Leder ausgefüttert, und vermittelst der Schrau-
ben a, b aufgeschraubt wird; in der Mitte hat dieser
Deckel eine Oeffnung, wodurch der Kolben der Pum-
pe geht, und gleichfalls mit einem Lederfutter wie bei
c versehen ist. g ist eine Nuss für die Schraube. h f
ist ein viereckiges Stük Holz, welches quer über den
Deckel genagelt worden, durch welches und den De-
ckel die Schraube a geht; desgleichen eine Oeffnung,
welche mit dem Pumprohre in Verbindung steht.

GG ist eine Röhre von Holz von irgend einer
erforderlichen Länge, oder es wird eine Anzahl sol-

cher Röhren über einander gesetzt, die unterhalb viereckig zusammenschließen, und gehörig ausgebohrt sind, und oberhalb mit einem Absatz versehen; e ist ein hölzerner Hahn, welcher die Verbindung zwischen der Pumpe und dem Rohre öffnet oder schließt, welchem gegenüber ein Handgriff, nebst einem Schlüssel sich befindet, wenn man dessen bedürftig ist. h, h sind Ringe, welche um das Rohr gelegt werden, um das Aufspringen zu vermeiden.

HH sind die Richtungsstangen, soviel als möglich unter rechten Winkeln. Bei ii befinden sich eiserne Beschläge in Form eines Kiegels rund um das Rohr und durch die Richtungsstangen.

KLMN ist der obere Aufsatz; er besteht aus fünf Theilen, die alle von Holz gemacht sind; k, l, m, n ist der viereckige Aufsatz, welcher unterwärts so eingebohrt worden, daß das Ende des Rohrs einzulegen kann, wo er auf dem Absatze o p aufsteht, woselbst er gehörig mit Leder beschlagen worden; am besten ist es, wenn man diewegen zwei kreisförmig ausgestochene Leder nach der Form des Rohrs nimmt, zwischen diesen einen schwachen messingenen Ring legt, und diesen Aufsatz solchergestalt verwahrt, auf das Rohr aufsetzt, wie bei o p angegeben worden ist. KNLM ist eine Gabel von Holz nach der Breite des Aufsatzes, deren Arme durch den Querriegel O P gehn, der unterhalb vermittelst eines Vorstellers bei q feste gehalten wird; in der Mitte ist eine Oeffnung, wodurch das Rohr geht, rr sind zwei Balken zur Seite des Rohrs, die unterwärts abgerundet sind, um die Anreibung des Aufsatzes während dem horizontalen Wenden zu vermindern. qq sind die Vorsteller, die den Aufsatz feste halten, und verhindern, daß das Wasser nicht durch die Fütterung bei o p dringen kann.

QR

QR ist das Gufrohr gleichfalls von Holz; das Ende Q besteht aus einem dichten Stücke, das Ende R aber ist schwach ausgebohrt. s ist ein Nagel, welcher durch das Gufrohr und das Kopfstücke geht, und hinterwärts gegen das Zurückgehen vermittelt eines Vorstellers und einer vorgelegten Platte gestichert ist; dieser Nagel ist nahe an dem Kopfe rund, in der Mitte aber viereckig. tuwx ist eine eingelegte Platte von Eisen oder Messing, um zu verhindern, daß der Kopf des Nagels das Holz abnutze. SS sind Seile, um das Gufrohr führen zu können.

Fig. 2 ist der Aufsatz ohne dem Gufrohre. abcd ist eine starke messingene Platte, die wie ein Durchschlag durchbohrt worden ist, damit kein Roth zu dem Gufrohre komme, und nebst einem untergelegten Leder gegen das Kopfstücke befestiget wird, wo denn dieserwegen das Gufrohr durchbrochen worden. Das viereckige Loch in der Mitte richtet sich nach der Stärke des Nagels, und verhindert, daß keine Wundung statt finde.

XIX.

Beschreibung einer Feuerspritze nach einer
neuen Bauart; von Herrn Benjamin
Dearborn.

Répert. of Arts and Manuf. No. XV. Aus den Me-
moires der amerif. Akademie der Künfte und Wis-
fenschaften.

AB und CD Fig. 7. Taf. III. find zwei Pfo-
ften, welche durch vier Nägel gehörig gegen einan-
der gehalten werden. a blund od find zwei Zylinder,
in deren jeden ein Kolben mit einer Klappe an der
Kolbenftange e vermöge der Bewegung der Druk-
ftange EE ab- und aufwärts gezogen wird. Unter
jedem Zylinder ift eine Oeffnung durch die Pfofte AB,
welche mit einer Klappe verfehen ift. Die Drukftange
EE hängt an dem Mittelpunkte f, dergleichen äh-
nliche fich auch an der gegenüberftehenden Seite befin-
det, und durch die Handgriffe gg am Ende derfelben,
und die Nägel hh mit einander verbunden werden.
Um diefe Nägel ift der Theil ik beweglich, deffen uns-
teres Ende in die Kolbenftange e eingehangen wird.
Glf ift eine aufrechtftehende Pfofte zu beiden Seiten,
welche die Drukftangen trägt, und in die Pfoften
AB und CD eingezagt find, auch außerdem noch
durch den Nagel bei l mit einander feft verbunden
werden,

werden, welcher an der gegenüberstehenden Seite durch eine vorgelegte Platte und einen Vorsteller angezogen wird.

HI, HI sind viereckige Streben, welche zugleich als Gänge dienen, wodurch das Wasser aus den Zylindern durch die Pfole bei m aufsteigt. KL, KL sind eiserne Schienen, welche diese Gänge feste halten, deren Enden bei KK in die aufrechte Säule MN n o eingelegt werden, welche bis I I viereckig ist, worauf sie aber rund angelegt, und soweit eingehohlet worden, daß sie die Gänge aufnimmt.

OP ist ein Gabelstül von Eisen, welches um das Rohr geht, und oberhalb sich mit dem Aufsatze verbindet, wo es bei p q verschraubt worden ist. r s ist ein Ring, welcher um das Rohr gelegt worden. Uebrigens hat der Kopf und das Rohr eine Einrichtung, die derjenigen an Pumpmaschinen vollkommen gleich ist, und daher weiter keine nähere Beschreibung erfordert.

Fig. 8. stellt die nämliche Maschine ohne Druckstange und Seitenpfosten vor, um die Verbindung der Gänge besonders anschaulich zu machen, welche durch den Keil a unter der obern Pfole geschieht. b ist ein Loch für den Nagel zu Befestigung der Seitenpfosten. Zugleich steht bei dieser Verzeichnung der Kopf seitwärts, und das Ausgußrohr in senkrechter Richtung.

Die ganze Maschine steht übrigens wie gewöhnlich in einem Kasten, und auf einem Wagen. Beinahe alles besteht aus Holz, die Kolbenstangen und die wenigen Nägel etwa ausgenommen, so daß eine solche Maschine mit wenigen Kosten errichtet werden kann, und selbst leichter als andre zu behandeln ist.

XX.

Herrn Arnold Wilbe's Verfahren, alle Arten von flachem Schneidezeuge, Sensen, Sichel, Schnittmesser und ähnliche schneidende Werkzeuge aus gegossenem Stahl und Eisen vermöge der Verbindung dieser Materialien durchs Feuer zu machen. Zusage des darüber ausgefertigten Patents.

Repert. of Arts and Manuf. No. XII.

Man nehme eine Forme von gegossenem Eisen oder einer andern schicklichen Materie von irgend einer Dimension, als sich besonders zur Größe der Sache schikt, welche bearbeitet werden soll; sodann nehme man ein Stück geschmiedetes Eisen, und bearbeite es dadurch, daß man es glühe und hämmere, oder auf irgend eine Art zurechte, die man für angemessen halten dürfte, so daß es die Größe erhalte, die man haben will. So lege man das Eisen in die Forme, und lasse einen hinreichend großen Raum, für den Stahl, welcher gegossen werden soll, und zugleich in einer solchen Lage, daß wenn der Stahl in die Forme gegossen wird, das Eisen entweder in der Mitte des

des gegossenen Stahls, oder auf einer oder auf beiden Seiten, oder in einer solchen Lage sei, als sich zur Absicht am besten schickt, und das Eisen und der gegossene Stahl, so wie sie sich mit einander verbunden, erhalten sollen. Man setze nunmehr den Schmelztiegel oder Hafen in den Ofen, in den man, so wie er heiß genug ist, Stahl legt, den Schmelztiegel oder Hafen zudeckt, und hinreichend Feuer giebt, bis der Stahl in Fluß kommt.

Zu gleicher Zeit nehme man das Stück Eisen, welches man dieserwegen bearbeitet hat und mit dem gegossenen Stahle verbinden will, lege es ins Feuer, und gebe ihm eine solche Hitze, welche man insgemein Schweißhitze nennt. In diesem Zustande nimmt man nunmehr das Eisen aus dem Feuer, reinigt es von allen Schlacken, und legt es in die Form in der nämlichen Lage, als man bereits dieserwegen zugerichtet, worauf man unmittelbar den geschmolzenen Stahl darüber weggießt, welcher sich denn mit dem Eisen verbinden, und eine feste Masse von gegossenem Stahl und Eisen machen wird.

Um nun alle Arten von flachem Werkzeuge, Senfen, Sichel, Schneidmesser, und andre scharfe Werkzeuge von dergleichen mit einander vereinigten gegossenen Stahl und Eisen zu machen, hämmert oder bearbeitet man es auf irgend eine Art, als man in Rücksicht dieser oder jener Sache für erforderlich glaubt, die daraus gemacht werden soll, welches alles nach dem gewöhnlichen Verfahren geschehen kann, und wie man in dieser Rücksicht sonst verfährt.

XXI.

Beschreibung der Fassspritze des Herrn Joseph
Brahma, nach dem darüber ausgefer-
tigten Patente.

Repert. of Arts and Manuf. No. XVIII.

Fig. 6. Taf. IV. ist ein zylindrisches Gefäße von Holz von größern oder geringern Dimensionen, je nach dem die Größe der Maschine selbst sein soll; die Zeichnungen sind nach einem Maßstabe von drei Vierttheilen eines Zolls für den Fuß, welches für eine Maschine von der größten gewöhnlichen Größe hinreichend ist *). Dieses Gefäße besteht aus Dauben, Böden und eisernen Reifen, so wie ohngefähr andre ähnliche Gefäße, welche irgend eine Flüssigkeit enthalten sollen, nur sind die Reifen von andern für gemeine Fässer darin unterschieden, daß sie mit einer Schraube angezogen werden, wie bei B an dem Reife A, weil das Gefäße zylindrisch ist, und daher die

*) Beiliegende Zeichnungen sind ohngefähr die halben Dimensionen, als sich hierauf bezogen worden.

die Reifen nicht auf die gewöhnliche Art angezogen werden können.

CC sind zwei Ausschnitte, wodurch die Hebel geh'n, an denen die Handgriffe der Maschine sich befinden. Bei D ist eine Oefnung, die hinreichend groß ist, daß im erforderlichen Falle ein Mann innerhalb das Gefäße selbst kann; sie wird, wenn das Gefäße voll Wasser ist, vermittelst eines Deckels geschlossen, welcher aus der nämlichen Materie besteht, weswegen den auch die Oefnung auswärts ausgeschnitten ist, wie man bei D Fig. 7. sieht; außerdem ist dieser wegen noch rund herum ein Leder oder irgend eine weiche Materie angebracht, um die Verbindung wasserdicht zu machen.

Fig. 7. und 8. stellen den Durchschnitt zur Seite und am Ende vor; Fig. 6. zeigt die eigentliche Einrichtung des Gefäßes, und überhaupt die Anbringung des hydraulischen Theils an dieser Maschine, desgleichen wie sie mit Wasser gefüllt und wie sie überhaupt behandelt wird, nebst dem Wagen, auf welchem die Maschine steht, wo man sich bei beiden Durchschnitten einerlei Buchstaben zu Bezeichnung von einerlei Theilen bedient hat.

EE Fig. 7. sind die beiden Böden des Gefäßes, die in gehöriger Entfernung an beiden Enden desselben eingelegt worden sind, um an dem einen Ende den erforderlichen Raum für das Pumpwerk, und einen der Handhebel, am andern Ende aber bloß für den Hebel zu erhalten. Zwischen den Böden EE ist der Raum, welcher eigentlich den innern Theil des Gefäßes F ausmacht, und bei dieser großen Maschine gegen fünf Hogsheads Wasser fassen kann.

G ist der Zylinder für das Pumpwerk, dessen ein Ende der Welle durch den Boden E in die Mitte
des

des Gefäßes geht; es wird wasserdichte gegen den Boden E aufgeschraubt, unter dessen Absezung Leder gelegt, und dann durch die Schrauben hh u. s. f. dichte angezogen. H ist eine Welle von Eisen, welche mit der Welle der Pumpe bei L an dem einen Ende verbunden wird, dessen andres Ende durch ein dichtes Futter bei K geht, und sich innerhalb dem Boden E befindet, so daß es vollkommen wasserdicht ist.

Innerhalb dem Raume M ist der Handhebel mit der Welle verbunden, welcher viereckig, oder auf irgend eine Art daran angeschoben worden ist. Die Welle H geht bis zum äußern Boden N, wo ihr Zapfen in dem Futter O liegt. Der Handhebel bewegt sich in dem Ausschnitte C, der von einer solchen Größe ist, daß der Handgriff in irgend einer Richtung nicht zu weit ausweichen kann. Der andre Handhebel ist gleichfalls mit der Welle der Pumpe verbunden, so wie er am Ende des Gefäßes bei R vorgestellt worden ist.

P zeigt die Fassung der Maschine, die bei Q abgebrochen ist, um andre Theile derselben nicht zu verdecken. S ist ein Hahn, welcher den Druckarm öffnet und schließt, und zu Füllung des Gefäßes beim Pumpen der Maschine vermöge Saugen Gemeinschaft hat. T ist ein Saughahn, dessen einer Arm mit dem Gefäße bei U in Verbindung steht; der andre Arm ist außerhalb bei V, wo sich eine Schraube befindet, um die Saugeröhren W anzuschrauben. X ist der Handgriff des Hahns, der, so wie er nach einer Richtung gewendet wird, die Gemeinschaft mit dem Gefäße öffnet, in entgegengesetzter Richtung aber die Gemeinschaft mit der Saugeröhre W herstellt, so daß die Maschine sowohl durch das Wasser in dem Behälter

hälter, als auch auf gewöhnliche Art durch die Saug-
geröhre W in Wirkung gesetzt werden kann.

NN sind die zwei Böden, welche überhaupt alle
Theile der Maschine bedecken, in denen die messing-
nen Futter OO liegen, welche die Welle H tragen. Y ist
der Druckarm, der durch den Boden N geht, an des-
sen äußern Seite sich eine Schraube befindet, um wie
bei andern Maschinen gewöhnlich ist, die Schläuche an-
zuschrauben: auch befindet sich daselbst ein messing-
ner Deckel an den Ketten vv, welcher an diesen Theil
angeschraubt wird, wenn das Gefäße durch den Hahn
S gefüllt wird. Z ist ein Behältniß oberhalb dem
Gefäße F, das mit einer Thüre versehen ist, um
Schläuche, und verschiedene andre Geräthschaften
einlegen zu können, welche zu dieser Maschine gehö-
ren: bei b ist eine Abtheilung, um das Luftgefäße
zu sichern.

aa sind Keile, welche oberhalb ausgestochen
sind, um das Gefäße F genau aufzulegen, wie man
bei a Fig. 8. sieht, welche Keile denn an dem
Gefäße durch eiserne Nägel u. s. f. genau befestig-
et werden.

So wird nunmehr die Maschine auf einen Was-
gen mit vier Rädern gesetzt, wie man im Durch-
schnitte Fig. 7. sieht, der nach dem nämlichen
Maassstabe wie die bereits beschriebenen Theile ver-
zeichnet worden ist, und dieserwegen weiter keine be-
sondere Beschreibung erforderlich ist; nur das einzige
muß bei Verfertigung des Wagens in Obacht ge-
nommen werden, daß die Räder eine solche Höhe er-
halten, daß der Mittelpunkt des Gefäßes, und die
Welle der Maschine OO in einer solchen Höhe stehen,
um die Handgriffe bequem erreichen zu können, ver-
möge

möge welcher eigentlich die Maschine in Wirkung gesetzt wird. In jeder andern Rücksicht kann die Form und Art der Verfertigung des Wagens Abänderungen erleiden, ohne daß dabei die Maschine selbst leidet: so kann dieser Wagen demjenigen einer Kutsche oder eines andern Fuhrwerks gleich gemacht werden, ohne daß der Gebrauch und die Anwendung der Maschine dieserwegen minder entsprechend sei.

Fig. 9. ist ein Brausenkopf am Gufrohre der Maschine von Kupfer oder irgend einem Metalle, um Wasser zu gleicher Zeit nach jeder Richtung zu gießen. Fig. 10. ist eine Seitenansicht dieses Kopfs. Er ist unterhalb nicht durchbrochen, weil die Ergießung des Wassers in dieser Richtung nicht erforderlich ist, das Wasser an sich schon von selbst wieder zurückfällt, und außerdem eine Menge Wasser nur unnütz verschwendet werden würde. Die Löcher, die in diesem Kopfe durchbrochen werden, müssen von größern Dimensionen sein, als in der durchbrochenen Platte der Saugröhre W, um das Stocken zu verhindern, wenn schlammiges eingesogenes Wasser durch die Maschine aufwärts getrieben wird: ohngefähr fünf Zehnteile eines Zolls im Durchmesser werden insgemeln für eine große Maschine hinreichend sein. Dieses aufgesetzten Kopfs bedient man sich besonders in solchen Fällen, wenn man sich nahe genug an den Ort wagen kann, wo das Feuer ist, oder wenn man sonst irgend eine vortheilhafte Anwendung desselben glaubt; in jeder andern Rücksicht bedient man sich sonst des Gufrohres.

Fig. 11. stellt alle Theile sowohl einzeln als in Verbindung mit einander vor, als zu dem hydraulischen Theile dieser Maschine gehören, nebst allen den Verbesserungen, welche nach und nach seit dem ersten

dar-

darüber erhaltenen Patente in dieser Rücksicht gemacht worden sind, die denn hier bloß mit angeführt werden, um den Grund der ganzen Maschine zu zeigen, ohne weiter auf die vorigen Bestimmungen Rücksicht zu nehmen. A ist der Zylinder, in welchem die Wirkung durch das Pumpen geschieht; an jedem Ende desselben befindet sich ein vorragender Ring, woran die beiden Deckel des Zylinders geschraubt werden. B ist die Welle, welche zwei Flügel hat, deren jeder mit einer Klappe versehen ist, um dem Wasser Durchgang zu verschaffen; rund um das äußere Ende dieser Flügel ist eine schwache Platte geschraubt, worunter eine Lederbekleidung liegt, um die Flügel, welche gegen die innere Fläche des Zylinders streifen, wasserdichte zu machen. C ist eine Abtheilung, deren unteres Ende mit dem Zylinder verbunden ist, der obere Rand aber liegt genau an die Welle, und die Hälfte dieser Welle ist jederzeit unterhalb der Stärke der Flügel wie man bei a siehet. An dem obern Rande der Abtheilung C ist ein Einschnitt bei b; wenn die Welle eingelegt worden, so wird dieser Einschnitt b mit irgend einer weichen Materie ausgefüllt, daß sie genau an die Welle anschließe, und sie solchergestalt wasserdichte mache; diese Abtheilung theilt solchennach den untern Theil des Zylinders in zwei Kammern, in deren jeder eine Oeffnung sich befindet, die in das Saugerrohr bei G gehen, und durch zwei Klappen geöffnet und geschlossen werden, wie man bei DD siehet, deren eine bei d besonders vorgestellt worden ist. E ist ein Keil, welcher durch die Ansätze ee in der Abtheilung C geht, und die Klappen befestiget. K ist eine der kreisförmigen Platten des Zylinders A, die in den Zylinder eingelegt werden, wodurch die Welle B in einem verschlossenen Lager geht wie bei L, um sie wasserdichte zu machen. In jeder Platte ist

ein Ausschnitt bei M, worin die Abtheilung C liegt, um sie feste zu halten, so daß wenn der Deckel N mit einem zwischen demselben und der Platte k gelegten Leder an den Zylinder geschraubt wird, alles vollkommen wasserdicht ist. O ist die Schraubenmutter für das Futter L, um es feste zu halten.

XXII.

Beschreibung und Gebrauch eines sehr nutzba-
ren Maasstabes, von Herrn Mechanikus
Haas in London.

Dieses besonders für einen praktischen Künstler
äußerst nutzbare Werkzeug besteht aus zwei messing-
enen Linialen a b Fig. 5. Taf. IV. wo sie von der
Seite vorgestellt worden sind. An dem obern Ende
sind sie durch eine gewöhnliche, an dem untern aber
durch eine kleine Fingerschraube mit einander verbun-
den, und vermittelst der eingelegten Theile d und e
Fig. 4. so weit von einander entfernt, daß ein stäh-
lerne Linial c dazwischen Raum hat. An dieses stäh-
lerne Linial sind die beiden Seitenbacken f und g be-
festiget, welche an die Seiten der beiden messingenen
Liniale a und b Fig. 5. anschleifen. Das stählerne
Linial ist beinahe seiner ganzen Länge nach aufgeschlizt,
indess ein messingener Kopf e unterhalb in diesem Aus-
schnitte so liegt, daß es nicht wanken kann. Die
Fläche der messingenen Liniale ist rechter Hand in
Zolle und Zehnthelle von Zollen getheilt, die vermöge
des Nonius zur Seite nochmals in Zehnthelle ge-
theilt

theilt werden. Linker Hand ist dagegen ein Maassstab abgetheilt, der das Verhältniß des Umkreises zum gegebenen Durchmesser giebt, und vermittelt des Nonius gleichfalls in Hunderttheile eines Zolls getheilt wird.

Der Gebrauch wozu dieses Instrument angewendet werden kann, ist sehr mannigfaltig — ich erwähne hier bloß des allgemeinen. Wenn der Maassstab ganz zusammengeschoben worden ist, und die beiden Spitzen genau gegen einander stehen, so zeigen beide Nonius 0, außerdem aber das Maass der Entfernung dieser Spitzen von einander; diese Spitzen dienen also gewissermaßen als ein Stangenzirkel, so wie die gegenüberliegenden Flächen, die Dicken oder den Durchmesser eines Körpers, und das unterwärts vorgehende stählerne Linial die Tiefen bestimmen.

Wenn denn der Maassstab zusammen geschoben worden, so ist die Entfernung von 1 bis 2 ein Zoll des Maasses der Diameterskala; es können also inwendige Weiten, die nicht über 6 Zoll, als die Länge dieses Maassstabes, und nicht unter 1 Zoll sind, damit gemessen werden.

Die Zirkumferenzskala ist besonders beim Bearbeiten von Röhren oder Ringen sehr dienlich, wo man nur nöthig hat, den Index der Diameterskala auf die Zahl des Durchmessers zu setzen, der gegeben werden, oder z. B. einen Dorn, worüber ein Ring u. s. f. gerichtet werden soll, zwischen die Backen xy zu legen, wo die Zirkumferenzskala die Länge des Streifen zu dem verlangten Ringe geben wird, und so nur bloß noch die Stärke des Metalls dazu addiren darf.

Wers

Vermitteltst der kleinen Fingerschraube bei e kann das stählerne Linial jedesmal nach geschehener Eröffnung wieder fest gestellt werden. Fig. 3. stellt diesen Maassstab zusammen gesetzt, und etwas ausgezogen vor. Fig. 4. zeigt die Einrichtung des stählernen Linials, und Fig. 5 die Zusammensetzung der drei Liniale von der Seite.

XXIII.

Beschreibung zweier Universal-Instrumente zu
Verfertigung aller Arten von Schrauben;
von Herrn Barth, Mechanikus.

Ich habe in gegenwärtiger Sammlung bereits verschiedene ähnliche Instrumente beschrieben: indessen hoffe ich, daß folgende beide der nähern Bekanntmachung nicht weniger entsprechen dürften. Die erste Maschine ist nach ihrer Bauart und nach ihren Theilen folgende: AAA Taf. V. ist eine gleichseitige, dreiecklige, prismatische Stange, an welcher, wie an einem Drehstuhle, zwei Dollen BB fest stehen, zwischen welchen die Spindel EE inne liegt, die daselbst in doppelt kegelförmigen Lagern liegt. An der Vorderseite einer jeden Dolle ist ein hohles Parallelepipedum D,D befestiget, worin sich der Rahmen CCc, CCc sanft schieben läßt, dessen oberes Ende bis N verlängert worden. Auf der Grundstange AAA läßt sich die Dolle F willkürlich verschieben, und sodann in irgend einer ihr gegebenen Lage durch die Schraube O fest stellen; der Kopf P dieser Dolle ist nach der Länge der Are oder der Grundstange AAA durchbohrt, und ausgeschraubt, so daß die Schraube cc eingelegt werden kann, die vorwärts eine genaue kegelförmige Spitze hat, welche überdieß gegen das

Aus

Auslaufen oder lockern werden dadurch gesichert ist, indem der Kopf der Dofle F bis d d aufgeschnitten werden, und dann willkürlich vermittelst der Schraube b gegen die Schraube cc stärker oder schwächer angezogen werden kann, um dieser Schraube mehr oder weniger Spielraum zu geben.

So trägt auch die Grundstange AAA den Schieber G, welcher auf derselben sanft hin und her sich bewegen lassen muß; an diesem Schieber ist ein um seine Ase beweglicher Zylinder H befestiget, dessen Gebrauch weiter hin näher berichtet werden wird; auch trägt dieser Schieber den zum Einschnitzen der Gänge bestimmten Grabstichel bei f, welcher nach jeder Richtung der Gänge darauf gestellt, und sodann darin befestiget werden kann, daß während dem Einschnneiden kein Wanken desselben statt finde.

Ein eben so wichtiger Theil als voriger ist das zu Erhaltung der willkürlich bestimmten Schraubengänge schief liegende Linial III; es ist in der Mitte ausgeschnitten yyy, wobei besonders darauf Rücksicht genommen werden muß, daß die Wände dieses Ausschnitts nicht nur vollkommen gerade Linien machen, sondern zugleich auch genau parallel gegen einander liegen; unterhalb ist dieses Linial bei Q in einem Scharniere beweglich, um vermöge der obern Vorrichtung ZX den Winkel CQZ so groß, als es erforderlich ist, zu erhalten.

K ist eine mäßig starke Uhrkette, deren unteres Ende in die Spindel eingehangen wird, das andre Ende aber wird an dem Rahmen bei M befestiget, welches oberhalb so geschehen muß, daß die Kette genau senkrecht sich jederzeit um die Spindel aufwinde. L ist die zur Umdrehung der Spindel bestimmte Kurbel.

Um den Rahmen gleichförmig zu heben oder nieder zu lassen, ist er vermittelst einer seidenen Schnure, welche über eine Rolle Q geht, verbunden, an deren andern Ende das Gewichte YY angehängen ist. T ist eine an der Spindel gedrange angestellte Scheibe, die nach Erfordern der Umstände gewendet werden kann, auf deren Stirne ein Punkt bemerkt worden ist, gegen welchen der an der hintern Dolkle dagegen gerichtete Zeiger V weist. W ist ein an der Grundstange AAA befestigter Zapfen, um das ganze Instrument in einen Schraubestof zu spannen. ♂ ist eine Schraube, die gegen die Spindel gedrehet wird, um sie gegen das Zurüläufen zu sichern.

Um nun vermöge dieses Instruments eine Schraube von einer bestimmten Anzahl Gänge zu erhalten, muß man vorher bestimmen, wie viele derselben auf eine gewisse Länge z. B. auf $\frac{1}{10}$ '' kommen sollen — es mögen deren fünfse sein. Unter dieser Bestimmung spanne man daher das zur Schraube bestimmte Metall oder dergleichen SS, nachdem man es vorher gehörig rund abgedrehet hat, in den Kopf der Spindel, und lasse es am andern Ende in der Spitze der Schraube cc laufen, wornach man theils die Dolkle F stellt, und übrigens mit der Schraube selbst nachgeht. So bemerke man nunmehr auf der Oberfläche der eingespannten Arbeit den Ort, wo die Schraube gedrehet werden soll, und die angenommene Länge derselben, z. B. hier $\frac{1}{10}$ '' . Man drehe nunmehr die Kurbel, bis der erste der die Länge von $\frac{1}{10}$ '' bezeichnenden Punkte mit dem Faden des am Schieber G angebrachten Mikroskops R zusammenfalle, drehe die Schraube ♂ gegen die Spindel, um diese aufzuhalten, und setze den Punkt der Scheibe T unter den Zeiger V, worauf man die Schraube A wieder

wieder zurück drehet. Nunmehr lasse man die Kurbel fünf Umgänge machen, und so wie die an der Scheibe bezeichnete Linie zu Ende des fünften Umgangs unter dem Zeiger steht, so hemme man vermittelst der Schraube *D* wieder die Bewegung, und sehe zu, ob der Faden des Mikroskops mit dem zweiten Endpunkte der Länge von $\frac{1}{10}$ '' zusammenfalle, oder ob der Schieber *G* einen zu großen oder zu kleinen Weg gemacht hat, um nach Erfordern der Umstände den Winkel *CQI* zu vergrößern oder zu vermindern.

Ist nunmehr dieser Winkel des den Schieber dirigirenden Linials gefunden, so nähere man jetzt den eingelegten Grabstichel der Ure, und dieß allmählich so lange, bis man die erforderliche Tiefe der Gänge erhalten hat. Man siehe leicht ein, daß, indem man durch die Kurbel die Spindel und die eingespannte Arbeit umdrehet, die Kette sich um die Spindel winden wird, und so den Rahmen nöthiget, nebst, dem Linial *II* herabzugehen, welches letztere den Schleber *G* nach der Dofle *F* fortbewegt; und da immer ein anderer Punkt der Peripherie der eingespannten Arbeit sich unter dem Grabstichel drehet, der Grabstichel aber sich selbst zu gleicher Zeit vermöge des Schiebers *G* nach der Länge der Ure parallel zur Dofle *F* fortbewegt, so entsteht hierdurch die verlangte Schraube.

Um rechte oder linke Schrauben zu erhalten, ist nichts mehr nöthig, als die Kette entweder diese oder jenseits einzuhängen, und die Kurbel auf diese oder jene Seite zu drehen: die hier vorgestellte Einrichtung giebt linke Schrauben. Eben so siehe man auch leicht ein, daß die auf eine gewisse Länge bestimmte Anzahl von Gängen von dem größern oder kleinern Winkel des schiefen Linials abhängt; und da das ganze Instrument sich auf den Kontakt gründet, so ist davon um so mehr Genauigkeit zu erwarten.

Mech

Mehrere Vorzüge scheint das von eben diesem Künstler mir zu eben dieser Absicht mitgetheilte Instrument zu haben. a a a a Fig. 20. Taf. II. ist die Grundfläche des Werkzeugs, in welcher die Spindel b liegt, die ein sechsstabiges Gerriebe trägt, und vorwärts eine bekannte Einrichtung zur Aufnahme des Schnellens oder der Schraube hat, welche darauf bearbeitet werden soll; am hintern Ende der Spindel wird die Kurbel angeschoben, wodurch ihre Kreisbewegung erhalten wird. c c sind die Dollen der Zapfenlager, welche vermittelst Schrauben darauf befestiget, und nach Erfordern eben dadurch auch der Spielraum der Zapfen der Spindel vermehrt oder vermindert werden kann.

dd ist ein zur Hälfte gezahntes Rad von 48 Zähnen, welches auf die Welle e e aufgenietet worden ist; eben diese Welle trägt auch einen Ring f, der seine Befestigung vermittelst zweier gegen einander überstehender Schrauben mit kegelförmigen Spizzen i erhält. Um diesen Ring, welcher hier die Stelle einer schief liegenden Fläche vertritt, unter jedem beliebigen Neigungswinkel fest zu stellen, dienen die Zirkelbögen g g, und die darauf wirkenden Druckschrauben h h.

k k ist eine dreieckige prismatische Stange, deren ein Winkel unterwärts in zwei dazu auf der Grundfläche a a befindlichen Lagern ll geht, und durch die darüber geschraubten Platten gehalten wird, so daß die Stange in einer der Are der Spindel parallelen Richtung sanft und willig vor- und rückwärts geschoben werden könne. Auf dieser Stange läßt sich auch die Hülse m verschieben, und sodann in der gegebenen Lage vermittelst der Druckschraube n wieder feste stellen; an dieser Hülse ist der Ruhepunkt des

den Schneidezahn führenden Hebels *oo*, nämlich bei *p*, gegen dessen Heben der darüber geschraubte Steg *q* Sicherung giebt. *r* ist der Schneidezahn, und *s* die zu Befestigung desselben bestimmte Schraube.

tt ist eine gewundene Feder, welche vermöge ihrer elastischen Kraft die Stange *kk* an die Fläche der unter irgend einem Winkel gestellten Scheibe *f* drückt, und um die Anreibung zu vermindern, ist vorwärts in der Stange eine kleine Nollscheibe angebracht worden. Die Schraube *z* dient zu Unterstützung des andern Endes der Schneckenwelle oder der Schraube während dem Einschnneiden.

Man sieht vermöge dieser Einrichtung des ganzen Instruments, daß so wie man die Kurbel drehet, das Trieb das halbgezeichnete Rad *d* und die auf der nämlichen Welle befindliche Scheibe *f* in Bewegung setzt, so daß nach acht Umgängen des Triebes die Scheibe und das Rad halb herum sind, indeß von der Feder *tt* die Leitungsstange des Zahns immer an die Scheibe angeedrückt wird, und da immer ein anderer Theil sich unter ihr wegdrehet, so wird die Führungsstange in der Richtung der Länge nach Maßgabe der Schiefe der Scheibe gleichförmig fortgeschoben. Nach gegenwärtiger Verzeichnung macht das Werkzeug linke Schrauben, die punktirte Stellung der Scheibe hingegen rechte.

XXIV.

Geschichte der Mechanik, nach dem Französische des Herrn Saverien.

Man versteht unter Mechanik die Kenntnisse der Mittel, um die Wirkung einer Kraft zu vermehren. Den ersten Anfang *) dieser Wissenschaft eignet man dem Architas zu, welcher ein Griechischer Philosoph

*) Man sucht allgemein den Ursprung irgend einer Kunst oder Wissenschaft, ohne gehörig zu bestimmen, was man darunter meint; soll es der erste Anfang sein, so sucht man in der That vergeblich, denn damals, als etwas geschah, das man in der Folge als Wissenschaft betrachtete, war entweder dieser erste Anfang so geringe, oder so unmerklich, daß niemand darauf achtete. Ueberhaupt verliert sich der erste Anfang aller unsrer Kenntnisse in die dunkelsten, für uns stets un erreichbaren Zeiten, und wir werden nie auf den ersten Anfang kommen, denn dieß hieße so viel, als von den nach und nach aufsteigenden Entwicklungen des Verstandes der ersten Menschen, so wie ihre Verrichtungen sie dazu einluden, anfangen. Wir können eigentlich nur dem Fortgang der Begriffe der Menschen nachspüren, oder als ihre Kenntnisse sich nach und nach in wirkliche Systeme verbinden ließen, nur dieser ihren Ursprung können wir aufsuchen. Der menschliche Geist ist wohl eigentlich unmäßig gewesen, aber er hat anfangs niemals unmittelbar nach System gearbeitet. G.

soph war, ohngefähr 380 Jahre vor Christus lebte, und der ohnerachtet der Uebertragung großer Aemter, doch immer sich wieder in die Einsamkeit verschloß; denn ob er schon die Pflichten einsah, die der Bürger der Gesellschaft schuldig ist, so konnte er doch nur mit Mühe dahin gebracht werden, diejenigen glänzenden Posten anzunehmen, die indem sie ihn über andre erhoben, ihm zugleich auch auferlegten, seinen Mitbürgern ausgezeichnete Verdienste zu leisten, besonders da er fühlte, ihnen nützlicher werden zu können, wenn er das Fach der menschlichen Kenntnisse näher studirte. Und wirklich entzog sich auch Architas, so bald es ihm nur möglich war, jener Föhrung der Staatsgeschäfte, die so sehr mit Unruhen verknüpft waren, und überließ sich ganz dem Studium der Wissenschaften. Er machte große Entdeckungen in der Geometrie, die ihn zu fernern Entdeckungen führten, die Wirkungen irgend einer Kraft zu vermehren. Den ersten Versuch, den er vermöge dieser Anwendung machte, war eine künstliche Taube *), die den Flug der gemeinen Tauben nachahmte, allein die Geschichte hat uns keine Nachricht hinterlassen, worin eigentlich der Mechanismus dieser Erfindung

*) Man hat viel für und wider die Taube des Architas gesagt, und in der That muß es immer etwas ungreifliches bleiben, wenn wir erst jene Zeiten in Erwägung ziehen, und gang von allen Nebenmitteln, die et dazu angewendet, ungewiß bleiben. War es vielleicht Täuschung? Wie und wenn zeigte er sie? Von der weiter unten angeführten Fliege von Eisen weiß ich nichts, aber dem Begriffe von der Schwere des Eisens ist es sehr widersprechend. Täuschungen ähnlicher Art können freilich unzählige vorgenommen werden, aber die sind doch nicht das, wofür sie der unwissende Haufe nimmt, und verschwinden bei näherer Untersuchung. G

dung bestanden hat, welche Unwissenheit, in der sie uns dieserhalb läßt, denn gemacht hat, daß man an der Wahrheit der Sache selbst zweifelt, ob sie gleich übrigens von glaubwürdigen Schriftstellern erzählt wird; oder man hat geglaubt, daß eine solche Erfindung für den ersten Anfang und den ersten Mechaniker eine viel zu große Erfindung sei: indessen haben aber doch diese Zweifel zugleich Veranlassung gegeben, die Sache selbst weiter zu untersuchen, — Untersuchungen, die den Architas sowohl als seine Geschichtschreiber gerechtfertiget haben.

Einem Mechaniker von Nürnberg gelang es endlich, eine Fliege von Eisen zu machen, die seinen Händen entschlüpfte, in dem Zimmer, wo er war, herum flog, und dann wieder auf seine Hand kam, gleichsam um sich von der Ermüdung zu erholen. Man erzählt auch, daß unter dem Kaiser Karl V. ein künstlicher Adler dem Kaiser, welcher in der Hauptstadt seines Reichs angelangt, entgegen gegangen und ihn bis an die Stadthore begleitet.

Diese Erfindungen beweisen denn, daß die Taube des Architas eben kein so außerordentliches Werk ist, ja daß man eben noch nicht ein großer Mechaniker sein darf, um auf ähnliche Erfindungen zu kommen. Hier thut oft das Genie mehr als die Kunst, und man sieht täglich sinnreiche Köpfe, die Geduld und Geschick genug haben, Maschinen und andre bewundernswürdige Automate zu verfertigen, ohne eigentlich die Grundsätze der Mechanik zu kennen. Indessen war dies keineswegs der Fall beim Architas, denn die Kenntnisse, die er in verschiedenen Theilen der Mathematik sich eigen gemacht, verschafften ihm Hilfsquellen, die kein einfacher Mechaniker hat. Die Fortschritte, die er in der Geometrie gemacht, halfen

halfen ihm zu fernern Ideen in der Mechanik, und bei Auflösung geometrischer Probleme konnte er dann leicht auf Begriffe gerathen, sie auf die Bewegung anzuwenden, auch glaubte er besonders, daß durch dieses Mittel er gewisse Figuren leichter beschreiben könnte; aber eben dieß machte, daß die Bewegung ihm zum eigentlichen und besondern Studium wurde, so wie nunmehr eben dieses Studium die Mechanik erzeugte.

Die erste Erfindung, die er machte, war die Rolle, eine sehr einfache Maschine, die aus einem kleinen Rade besteht, das sich in seiner Welle bewegt, und um welches eine Schnüre geht, welche das kleine Rad herum bewegt, wenn man daran zieht. Diese Maschine dient zu Hebung von Lasten, und vermehrt die Wirkung der Kraft um vieles. In der Folge erfand Architas die Schraube, eine Maschine, die aus einem Zylinder besteht, um welchen eine neigende Fläche gewunden ist, welche die Gänge der Schraube ausmacht, und in einem andern hohlen Zylinder inwärts dadurch eine spiralförmige Linie bildet, in welche die Gänge der Schraube gehen. Zu Ueberwältigung einer Last ist sie auch in der That eine Maschine, die alle andre übertrifft, die man seitdem zu Hervorbringung dieses Entzwecks erfunden hat. Dieß sind Erfindungen, die dem Architas stets zur Ehre gereichen werden, und in der That einen wichtigen Grund zur Theorie der Mechanik legten, wenn man sie weiter verfolgt hätte, allein man achtete den Werth dieser Erfindungen zu wenig, und selbst Plato tadelte diese Anwendung der Geometrie auf die Wissenschaft von der Bewegung, ein Tadel, welcher hinreichend war, die Nachforschungen der Mathematiker zu erkälten, und so dem Architas nachzuahmen.

ahmen. Man verließ also die Mechanik, und in Fällen, wo man sie nöthig gehabt hätte, um die Wirkung irgend einer Kraft zu vermehren, bildeten sich jetzt diejenigen, die ihrer Hülfe bedurften, Maschinen, die gut oder schlecht der Nothwendigkeit entsprechen mußten.

Aristoteles, welcher 360 Jahre vor Christus lebte, und Genie genug besaß, um jedes Fach der Wissenschaften zu bearbeiten, machte Mechanik zu seinem eignen Studium, worüber er ein Werk unter dem Titel: Mechanische Fragen schrieb, und sich bemühet, Probleme über das Gleichgewicht der Kräfte aufzulösen, ohnerachtet er nichts eigentliches gethan hat, was besonders der Bemerkung werth wäre. Um darüber zu urtheilen, ist es zureichend den allgemeinen Grundsatz, welcher zur Basis aller seiner Auflösungen diente, anzuführen. Nachdem er obenhin erwähnte, daß in der ganzen Natur, je nachdem die Grundstütze des Hebels von der Kraft, die ihn in Bewegung setzt, mehr entfernt ist, desto größer die Kraft sein müsse, die an diesen Hebel angewendet wird, so untersucht er die Wirkung, die von zwei ungleichen Kräften oder Lasten, in ungleichen Entfernungen an diesen Hebel angebracht, erfolgen werde. Diese Wirkung ist das Gleichgewicht, was ihm denn so wunderbar schien, daß er sich unermessliche Mühe gab, die Ursache davon anzugeben. Bei Betrachtung der Richtung der Bewegung der Arme des Hebels, ward er gewahr, daß diese Arme Theile von Zirkelbögen beschrieben: hieraus schloß er denn, daß das Gleichgewicht, welches sich zwischen beiden ungleichen Lasten befindet, von den Eigenschaften des Zirkels abhängt, und nun macht er eine Herzerzählung aller Eigenschaften dieser Figur, die ihn auf folgenden lächerlichen Schluß führen, weil der Zirkel so viele bewundernswürdige Eigen-

Eigenschaften hat, so muß er das Gleichgewicht zweier Kräfte, die ihn beschreiben, hervorbringen, denn das Gleichgewicht ist ein Wunder.

So elend nun aber auch diese Schlussfolge ist, so wurde sie doch von den Schülern dieses Philosophen bis zur Wiederherstellung der Wissenschaften bewundert und darüber kommentirt. Man zog zu diesen Zeiten Worte der Sache selbst vor, und die Blindheit gieng soweit, daß man nicht einmal helle und einfache Erklärungen zuließ. Unglückliche Zeiten, demüthigend für den menschlichen Verstand! Aristoteles hatte indessen anderwärts eine indirekte Auflösung dieses Problems durch die Entdeckung dieser Wahrheit gegeben: Wenn zwei Kräfte sich mit verhältnismäßigen wechselseitigen Geschwindigkeiten bewegen, so werden ihre Wirkungen gleich sein; allein die Liebe zum Wunderbaren, und der Enthusiasmus für dieses große Nichts, was man nicht verstand, hinderte, daß man diesen einfachen und wahren Grundsatz annahm, und davon Gebrauch machte.

Diese blinde Anhänglichkeit an das Ansehen des Aristoteles konnte jedoch keinen Eindruck auf jene große Seelen machen, die auf kein Ansehen schwören. So suchte der große Archimed, welcher nach der Bemerkung des Herrn Wallis bestimmt war, die Gründe aller Wissenschaften zu legen, die Mechanik gewissen Gesetzen zu unterwerfen. Nachdem er gezeigt hatte, daß ein Gleichgewicht stattfinden müsse, wenn gleiche Kräfte in gleichen Entfernungen vom Unterstützungspunkte angebracht worden, so folgerte er nunmehr daraus diese vorreffliche Wahrheit, welche der Hauptgrundsatz der ganzen Mechanik ist, daß nämlich ein Gleichgewicht zwischen zwei Lasten oder Kräften erfolgen müsse, wenn sie

H 2

vom

vom Unterstützungspunkte in solchen Entfernungen angebracht werden, die ihren Lasten verhältnißmäßig sind.

Dieser große Mann schloß hierauf, daß das schätzlichste Mittel, die Wirkung der Kräfte zu vermehren, wäre, den Mittelpunkt der Schwere der Körper zu bestimmen. Und wirklich wandte er hierin alle seine Kenntnisse in der Geometrie an, und machte davon einen glüklichen Gebrauch; er fand den Mittelpunkt der Schwere gewisser Figuren, und hatte Beurtheilungskraft genug, selbst denjenigen der Parabola zu bestimmen.

Indessen alle diese Entdeckungen, so schön sie auch waren, waren damals noch zu weit über das gemeine Fassungsvermögen, denn nur Geometer konnten die Wichtigkeit derselben einsehen, die übrigen Gelehrten sahen sie bloß als trokne Spekulationen an, welche mit der Mechanik nur in sehr entfernten Verhältnissen stünden. Man nannte damals Mechaniker nur diejenigen, welche Maschinen verfertigten, und Archimed hatte deren noch keine geliefert, er war also nach dem angenommenen Sinne des Wortes auch kein Mechaniker. Indessen zeigte sich bald eine Gelegenheit, wo dieser unsterbliche Mann ein überraschendes Schauspiel von dem gab, was ein großer Geometer, der Erfindungskraft genug besitzt, leisten könne.

Dappus zählt vierzig Maschinen von der Erfindung des Archimed, die uns aber beinahe alle unbekannt sind; nur von der Schraube ohne Ende, und von der Schnecke hat uns die Geschichte Nachricht hinterlassen. Die erstere ist eine Art Schraube, welche in ein gezahntes Rad greift, und dazu dient, einen

einen großen Widerstand zu überwinden, und eine Bewegung lange Zeit zu unterhalten. Die zweite ist eine hydraulische Maschine, welche die Gestalt eines Zylinders hat, um welche sich eine Röhre als Schraube windet. Diese Schnelle ist der Bemerkung besonders würdig, wo selbst die Neigung der Last zu fallen, sie zu heben dient. Archimedes erfand sie, wie man sagt, in Aegypten, um in der Geschwindigkeit Wasser auszuschöpfen, welches an niedrigen Orten nach der Ueberschwemmung des Nils stehen geblieben.

Er dachte auch auf die bewegliche Rolle, und fand, daß, wenn er die Rollen vervielfachte, er dadurch die Wirkung der Kraft beträchtlich vermehren könnte. Diese Entdeckung setzte ihn denn solchergestalt in Stand, die Kräfte der Hebel näher zu berücksichtigen, wo er fand, daß bei ihrer Vermehrung und Verbindung, er erstaunenswürdige Kräfte erhielt. Sieb mir einen Punkt, sagte er zum König Hieron, und ich will die Erde bewegen. Um einen Begriff dessen zu geben, was er vermöge seiner Erfindungen zu thun im Stande war, unternahm er es zu seiner Zeit einzig und allein, ein Schiff flott zu machen; alle Welt bewunderte es, und sah den Archimedes als einen göttlichen Mann an. Und wirklich ist er einer von den größten Genies, die je aufgestanden sind; nur Gelegenheiten fehlten, um öffentlich seinen überaus großen Scharfsinn zu zeigen: die letztere, die sich ihm darbot, kostete ihm das Leben, allein sie verschafte ihm Mittel, Wunder zu bewirken; solgende Begebenheit gewährte ihm diese Mittel.

Die Einwohner von Syrakus, zu denen sich Archimedes zählte, hatten die Feindschaft der Römer auf sich geladen, indem sie mit den Carthaginensern ge-

meinschaftliche Sache gemacht. Die Römer dieses wegen beleidigt, beorderten den Marcell, die Syrakuser zu See und zu Land zu belagern. Der Anfall geschah mit vieler Hefigkeit. Die bestürzten Syrakuser glaubten auch wirklich nicht im Stande zu sein, die Belagerung auszuhalten, allein Archimedes schlug sich ins Mittel. Er erfand verschiedene Maschinen, womit er große Niederlagen unter der Armee der Römer verursachte; bald schoss er große Quadersteine, welche die Galeeren in Grund bohrten; bald ließ er einen Regen von einer unendlichen Menge von Pfeilen auf die Belagerer herabstürzen, die sie zum Abzug nöthigten, besonders aber, was die Römer sowohl als die Syrakuser in Erstaunen setzte, war eine Maschine, welche er erfand, um die Galeeren aufzuheben, und sie gegen die Felsen zu zerichmettern, wo er sie niederfallen ließ. Diese Maschine war von außerordentlicher Größe. Es war ein Schwengel, an dessen einem Ende eine Kette mit Haken befindlich war, die bei ihrem Herabfallen irgend eine Galeere ergriff, und indem man nunmehr den Schwengel hob, das Schiff zugleich mit in die Höhe zog, und wenn man die Haken frei machte, solchergestalt das Schiff gegen die Felsen warf, wo es zerseitterte. Archimedes verlängerte allein die Belagerung vermöge seiner Erfindungen ganzer drei Jahre, und es würde ihm noch ferner gelungen sein, wenn die Syrakuser nicht sorglos geworden wären, auf die Unternehmungen der Römer Acht zu haben. Da das Fest der Diana, welches sie feierten, ihnen zu verschiedenen Zerstreuungen Gelegenheit gegeben hatte, so überließen sie sich der Ausschweifung, und vergaßen ganz der Belagerung. Marcell benutzte diese Gelegenheit, ließ gegen die Stadt Sturm laufen, und kam so zu seinem Entzweck, sich der Stadt zu bemächtigen. Ein Soldat drang

drang in das Zimmer des Archimed, welcher eben eifrig beschäftigt war, daß er nicht einmal das Lärmen gehört, welches die Römer in Syrakus anrichtet hatten. Dieser befahl ihm sogleich zu folgen, allein die Beschäftigung des Archimed hatte sich seiner Seele so tief bemächtigt, daß er auf die Rede des Soldaten nicht achtete. Dieser ungeduldig, von fernerer Beute abgehalten zu werden, achtete nicht auf die Bitte, einen Augenblick zu verzeihen, und tödtete ihn auf seinem Zimmer. Marcell war äußerst gerührt über den Verlust eines solchen Mannes, und man sagt, daß er den Soldaten habe aufknüpfen lassen, und daß er dem Archimed ein prächtiges Grabmal errichtet, auch seinen Anverwandten große Befreiungen und Freiheiten gestattet habe.

Leider erwartete man nicht, daß man in dieser Geschichte der Mechanik einen zweiten Archimed finden werde (150 Jahre vor Christus). Die Mechaniker, welche nach ihm diese Wissenschaft bearbeiteten, änderten zwar ihre Gestalt, allein keiner unter ihnen besaß das Genie dieses so berühmten Mannes. Der erste, welcher sich darin auszeichnete, war Ctesib. Er lebte gegen die Mitte des zweiten Jahrhunderts vor Christus, und war ein Sohn eines Barbiers zu Alexandrien. Ein Ohngefähr entwickelte in ihm den Geschmak den er für Mechanik hatte. Indem er einen Spiegel niederließ, welcher in dem Laden seines Vaters sich befand, so bemerkte er, daß das Gewicht, welches dazu diente, den Spiegel steigend und fallend zu machen, und welcher in einen Zylinder eingeschlossen war, einen Ton erzeugte, welcher vermöge des Stoßes der Luft hervorkam, die vermittelst des Gewichts mit Heftigkeit fortgestoßen wurde. Jetzt untersuchte er näher die Ursache dieses Schalls, und glaubte

glaubte bald, daß es möglich sei, eine Anwendung davon auf eine Wasserorgel zu machen, wo Luft und Wasser den Ton erzeugten, und wirklich bald nachher in Ausführung brachte. Diesem folgte bald ein noch wichtigeres Unternehmen. Ctesib dadurch aufgemuntert, wollte sich der Mechanik zu Abmessung der Zeit bedienen: er baute eine Wasseruhr, die durch gezahnte Räder regulirt wurde, indeß das Wasser durch seinen Fall die Räder in Bewegung setzte, die dann ferner ihre Bewegung einer Säule mittheilten, worauf Charaktere gegraben waren, die zu Unterscheidung und Bemerkung der Monate und Stunden dienten. Zu gleicher Zeit, indeß das Wasser die gezahnten Räder in Bewegung setzte, erhob es eine kleine Statue, welche vermittelst einer Ruthe die auf der Säule bemerkten Monate und Stunden anzeigte.

Heron war der Schüler des Ctesib, welchen aber bald seinen Lehrer übertraf. Es war ihm nicht hinlänglich Maschinen zu machen, sondern er arbeitete auch für die Erweiterung der Theorie der Mechanik, und suchte sie auf einfache Grundsätze zu bringen. In dieser Absicht brachte er die verschiedenen mechanischen Kräfte auf den Hebel zurück, und wendete sie auf verschiedene Art zu dem mannigfaltigsten Gebrauch und Nothwendigkeiten des Lebens an. Er bemühet sich hierauf, eine schöne Maschine des Archimed, um große Lasten zu ziehen, wieder herzustellen und zu berechnen. Sie hatte die Gestalt einer Winde, welche in Triebe eingriff, die dann ferner in gezahnte Räder griffen, wodurch die Kraft auf eine unendliche Art vergrößert wurde.

Nachdem nun Heron Grundsätze errichtet, so wollte er sie nunmehr auch auf den Bau wirklicher Maschinen

Maschinen anwenden. Nach dem Beispiel des Ctesib bauete er anfangs Wasseruhren, errichtete sodann Automate, d. i. Figuren, welchen er vermittlest Federn und Gewicht Bewegung ertheilte. Er gab ferner eine Abhandlung von Windmaschinen heraus, worin er sich glücklicher Weise der Elasticität der Luft bediente, ob ihm schon die wahre Eigenschaft dieses Elements unbekannt war.

Philon von Byzanz, ein geschickter Geometer, folgte dem Heron in dem Studium der Mechanik. Er trat in die Fußtapfen seines Vorgängers, und schrieb eine Abhandlung über die Ballisten und Katapulten, Kriegsmaschinen, welche dazu dienten, Steine und Wurfspieße zu schleudern. Man weiß nicht mehr, worin eigentlich diese Maschinen bestanden, so sehr man sich auch dieserwegen bemühet hat. Nach dem Vitruv bestand das Katapult aus zwei Stücken Holz, die man mit Stricken biegte, und sich wie Knebel spannten, die denn so wie sie sich wieder abspannten, die Wurfspieße von sich wegschleuderten. Dieser Schriftsteller giebt auch eine sehr deutliche Erklärung von einer andern Maschine der Alten, die von den Carthaginensern war erfunden worden, und unter dem Namen Widder bekannt war, weil sie viel Aehnlichkeit mit diesem Thiere hatte. Ein großer Balken an beiden Enden mit Eisen beschlagen, wovon eines dem Kopfe eines Widders glich, und an zwei Ketten hing, oder auf Rollen ruhte, machte diese ganze Maschine aus; vermöge des einen oder des andern Mittels setzte man sie in Bewegung, und ließ sie gegen die Mauern anprallen, um sie niederzureißen.

Dies waren die letzten Bemühungen der Alten in der Mechanik. In dem ersten Jahrhundert der

christlichen Zeitrechnung ruhete die Natur aus, und brachte keine andre als stupide Männer hervor; in der Mechanik so wie in allen andern Wissenschaften herrschte eine vollkommne Leere. Erst zwölf Jahrhunderte nachher ereignete sich ihre Wieergeburt; noch waren freilich ihre Anfänge so schwach, daß es schien, als ob sie zuerst das Licht der Welt erblickten. Man sieng an, die mechanischen Fragen des Aristoteles zu kommentiren, und seine schon schwachen Gründe noch mit weit elendern zu vermehren. Um also z. B. zu erklären, warum ein Stein sich bewegt, wenn er geworfen wird, sagte man, daß er von der Luft gerieben werde, die ihn verfolge; ferner, die Schwere der Körper hänge von einem gewissen Bestreben ab, das die Körper haben, sich mit dem Mittelpunkte der Erde zu vereinigen, und beide wären mit einer eigenen obschon verborgenen Eigenschaft versehen, sich zu bewegen.

Nichts war weniger entsprechend; indessen hielt man sich doch für sehr gelehrt in der Mechanik. Zwar waren dieß keineswegs Meinungen etniger Geometer, die zu Anfange des dreizehnten Jahrhunderts aufstanden, und einer von ihnen, mit Namen Jordanus Novaparusus untersuchte (1300) auch in der That schon die Wirkungen des Gleichgewichts. Dies war schon eine wahre mechanische Untersuchung, allein er machte sie durch die Art, wie er sie anstellte, allgemein. So untersuchte er, welche Lage eine Waage mit gleichen Armen und ungleichen Gewichten beschwert annähme, die außer Gleichgewicht gesetzt worden, und er entschied, daß sie horizontal werden mußte. Man glaubte es ihm.

Im sechzehnten Jahrhunderte nahmen die Mathematiker dieses Problem wieder vor, und suchten aufs neue dessen Auflösung. Tartalea und Cardan hielten

hielten es mit der Auflösung des Jordan, ob sie schon eigentlich nicht wahr war, denn in dem Falle, wo die Direktionen der an einem Arme der Waage aufgeshangenen Gewichte parrallel sind, bleibt die Waage in geneigter Lage; dieß zeigte ein Mathematiker, der seiner hohen Geburt durch seine großen Verdienste Ehre machte. Der Marquis Guido Ubaldi, (dieß war der Name dieses Mathematiker) gab auch eine Abhandlung über die Mechanik heraus, worin er alle Maschinen auf den Hebel zurückbrachte und diese Theorie auf die Kraft der Rollen anwandte. Man findet auch in diesem Werke die Untersuchung einer Frage, die Cardan glaubte aufgelöst zu haben, nämlich die notwendige Kraft zu wissen, um ein Gewicht oder eine Last auf einer geneigten Fläche zu halten. Cardan behauptete, daß diese Kraft dem Winkel verhältnißmäßig sei, den die Fläche mit dem Horizonte mache; Ubaldi hingegen urtheilte aus Gründen, daß diese Behauptung irrig sei, allein er hintergieng sich selbst bei der Auflösung dieses Problems, da er von der Kraft auf die Last einen falschen Schluß machte. Auch schrieb dieser Mechaniker ein anderes schätzbares, und noch gegenwärtig geachtetes Werk, nämlich eine Abhandlung über die Schraube des Archimed.

Während dieser Zeit untersuchte Tartalea die Art der Bewegung eines in die Luft geworfenen Körpers nach einer schiefen Richtung. Man glaubte nämlich, daß der Körper eine gerade Linie beschriebe, bis daß seine Bewegung ganz aufhöre, worauf er in senkrechter Richtung wiederum zurückfiel. Tartalea sah wohl, daß diese Meinung falsch sei. Zwar nahm er an, daß anfangs der Körper eine gerade Linie durchlaufe, allein doch so, daß in dem Maß, als seine Bewegung aufhöre, seine Richtung unmerklich
schief

schief werde, indem auf den Körper die Kraft des Wurfs und die Kraft seiner eigenen Schwere wirke; die Krümmung also, die er nun beschreiben würde, war nach ihm ein Zirkelbogen. Ob nun schon eigentlich dieß falsch war, so entdeckte doch Tartalea diese Wahrheit, nämlich daß der Wurf unter einem Winkel von 45 Grad den Körper am weitesten treibe.

So erhielt nunmehr die Mechanik immer neue Bereicherungen, und wurde wiederum zu einer eigentlichen Wissenschaft, und so zu einem Gegenstande für die Mathematiker. Zu den Bemühungen des Marquis Abaldi und Tartalea, diese Wissenschaft immer mehr und mehr zu erweitern, gesellte sich jetzt Simon Stevin, ein Mathematiker des Prinzen von Oranien, und Ingenieur der Staaten von Holland, mit großem Fleiß und unermüdetem Eifer. Indem er die Werke dieser Mathematiker untersuchte, so sah er bald, daß sie die Auflösung des Problems über das wahre Verhältniß der Kraft für die Last auf einer geneigten Fläche übergangen hatten, und nach wahren Grundsätzen zeigte er jetzt, daß dieses Verhältniß sei, wie der Sinus des Winkels der Neigung. Nunmehr unternahm er wichtigere Gegenstände. Sein Vorschlag war, jetzt die einfachen Maschinen, als den Hebel, die Rolle, die Schraube und die geneigte Fläche zu untersuchen, allein da seine Kenntnisse sich mehr entwickelten, so glaubte er sich im Stande, schwerere Probleme aufzulösen, zu welcher edlen Dreustigkeit ihm eine Entdeckung Veranlassung gab, nämlich die Last, und die Kräfte, die sie unterhielten, durch Linien zu bestimmen, so daß, wenn zwei Kräfte angewandt werden, um eine Last zu unterstützen, die Richtungen dieser Kräfte, und diejenige der Last, einen Winkel bilden, dessen drei Seiten mit den drei Richtungen

parals

parallel sind. Hierdurch bestimmte er nunmehr mit großer Leichtigkeit die Verhältnisse der Lasten, welche zwei Kräfte tragen, die ein Gewicht in ungleichen Entfernungen unterstützen, so wie die Wirkung, die ein an verschiedenen Seilen aufgehängenes Gewicht auf die Kräfte äußere, die diese Seile halten. Die Fortschritte, die man seit Stevin bis auf unsre Zeiten in der Mechanik gemacht hat, haben zum Theil ihren Ursprung diesem gelehrten Mechaniker zu danken. Man eignet ihm auch die Erfindung einiger Maschinen zu, worunter sich die Wogen mit Seegeln auszeichnen, welche sehr geschwind giengen; von den übrigen weiß man nicht, worin sie bestanden.

Stevin wurde sehr vom Galiläus unterstützt. Dieser große Mann, dem die Mathematiker so viel schuldig sind, bereicherte die Mechanik mit so viel Entdeckungen, daß er beinahe ganz ihre vorige Gestalt umschuf. Er setzte zuerst den Hauptgrundsatz der Mechanik fest, dessen noch kein Mechaniker erwähnt, nämlich daß je mehr man an Kraft gewinne, um eben so viel wieder an Zeit verliere. Hieraus folgte er denn, daß die einfachsten Maschinen die besten wären, weil 1) bei allen zusammengesetzten Maschinen viel Zeit verlohren gehe, indem die Wirkung der Kraft auf die Last oder den Widerstand, den sie überwinden will, sich weit langsamer mittheile; 2) weil diese Wirkung durch die Anreibung vermindert werde.

Man lehrte noch in den Schulen über den Aristoteles, und man behauptete nach ihm, daß die Geschwindigkeiten der Körper mit ihren Lasten in Verhältniß stünden. Galiläus war Professor auf der Universität zu Pisa, und gewissermaßen genöthiget, so wie die übrigen Professoren, der auf der Universität eingerichteten Lehrform zu folgen, allein er glaubte

glaubte doch, daß diese Verbindlichkeit sich nicht weiter als auf wahre Sätze erstreckte, oder die als solche angenommen werden könnten, und dieser Grundsatz des Aristoteles, daß die Geschwindigkeiten der Schwere verhältnismäßig wären, schien ihm doch ein großer Irrthum zu sein. Man spottete anfangs über den Galiläus, und obschon die Gründe, die er gegen die andern Professoren in Rücksicht des Aristoteles äußerte, ganz überführend waren, so lachte man doch darüber. Der angeführte Grundsatz schien ihnen vollkommen ausgemacht; Galiläus berief sich auf Erfahrung, und in Gegenwart der berühmtesten Personen in Pisa ließ er von der Höhe des Doms der Kirche Körper von ungleicher Schwere, aber von beinahe gleichem Umfange herabfallen, wo jedermann sahe, daß während ihrem Falle beinahe gar kein Unterschied an Zeit zu bemerken war. Dieß erzählten die alten Doktoren; sie konnten nun freilich der Erfahrung nicht widersprechen, allein sie suchten sich am Galiläus zu rächen. Man gab dem Magistrat zu verstehen, daß es einem jungen Mann nicht zuläme, sich über die Alten zu erheben, daß sie davon mehr verstünden, als alle Beweise und Erfahrung lehren könnten, und daß ein Professor, welcher sich so weit vergäße, dieß oder jenes ihrem Ansehen entgegen zu setzen, ihren Haß verdiene. So durfte man denn einer so harten Anklage nichts entgegen setzen, und Galiläus ward genöthiget, Pisa zu verlassen. Er begab sich nach Padua, wo man ihm einen Lehrstuhl anbot, den er auch annahm. In dieser Stadt fuhr er fort, seine Meinung zu behaupten, und bewies sie durch neue Versuche. Der merkwürdigste, den er machte, war an zwei Pendeln, von gleicher Länge, allein mit ungleichen Gewichten beschwert, wo er deutlich sahe, daß diese Pendeln ihre

Vibras

Vibrationen beinahe in gleichen Zeiträumen machten; es muß also, sagte er, der Unterschied des Falls der Körper von dem Widerstande der Luft, und überhaupt von dem Mittel herrühren, in welchem sie fallen, so daß also, wenn Körper im luftleeren Raume fielen, so ungleich sie auch übrigens an Schwere gegen einander wären, alle in gleichen Zeiträumen fallen müßten: dieß war die Folgerung, die Galiläus aus dieser Wahrheit zog. Freilich konnte er ihn noch nicht durch die Erfahrung selbst bestätigen, allein mit Beihülfe der Luftpumpe, die man bald nach seinem Tode erfand, hat man die Wahrheit dieser Folgerung erkannt: die leichteste Feder fällt so geschwind als das schwerste Metall, Gold oder Blei.

Bei Untersuchung der Bewegungen der Körper während ihrem Falle, bemerkte Galiläus, daß die Geschwindigkeiten eben dieser Körper in einerlei Mittel, in irgend einem Verhältnisse wuchsen, so wie sie der Erde näher kämen. Er war anfangs über diese Erscheinung voller Verwunderung, und glaubte, nicht genau Acht gegeben zu haben. Er rufte, wie gewöhnlich, Vernunft und Erfahrung zu Hülfe; die Vernunft machte ihm begreiflich, daß die Schwere in jedem untheilbaren Augenblicke gleichmäßig wirke, und daß sie den Körpern, welche fallen, eine in gleichen Zeiträumen beschleunigte Bewegung mittheile. In Rücksicht der Erfahrung ließ er Körper auf geneigten Flächen herabfallen, um die Zeit ihrer Beschleunigung zu sehen und zu messen, und so fand er wirklich, daß die Körper ihre Bewegung während dem Falle nach folgender Progression 1, 3, 5, 7, 9, 11 u. s. f. beschleunigten, solchergestalt daß die Räume, die sie durchliefen, unter sich waren, wie die Quadrate der Zeiten.

Alle

Alle diese Entdeckungen über die Bewegungen der Körper schmeichelten dem Galiläus so sehr, daß er die Hoffnung nicht aufgab, die Krümmung zu bestimmen, welche ein schief geworfener Körper beschrieb. Dieß war ein Problem, welches man nicht aufzulösen glaubte, allein dieser große Mann, indem er die schiefe Bewegung, d. i. den Eindruck, der den Körpern mitgetheilt würde, mit der senkrechten Bewegung verglich, zeigte bald die Krümmung, die er in seinem Wurf beschrieb, und daß sie eine Parabola sei. Er drang so stark in diese Theorie der Bewegung geworfener Körper, daß er sie selbst nach dem Winkel des Wurfs bestimmte, und zur allgemeinen Uebersicht, und zum leichtern Gebrauch Tafeln entwarf, die für jeden Winkel eingerichtet waren.

Stets fruchtbar an Grundsätzen entwickelte Galiläus mit viel Gründlichkeit die Theorie der Bewegung der Körper und bewies, daß zwei ungleiche Pendeln, die in Bewegung gesetzt wurden, in gleichen Zeiträumen Vibrationen machten, die sich wechselseitig vershielten, wie die Wurzeln ihrer Länge. Die erste Anwendung, die er aus dieser Entdeckung machte, war die Höhe des Gewölbes der Kirchen zu messen. In dieser Rücksicht verglich er die Zahl der Vibrationen der Lampen, welche hier angehängt waren, mit derjenigen, die er zu gleicher Zeit an einem Pendulum von bekannter Länge machte: eine so sinnreiche als gewagte Arbeit, die dem Galiläus vielleicht so viele Ehre bringt, als alle Entdeckungen, die er über die Bewegung der Körper gemacht hat.

Indessen endigten hier sich keineswegs seine Bemühungen, denn da er sah, daß ein Pendulum seine Bewegungen in gewissen Zeiträumen beschrieb, so gab er solchergestalt den großen Grundsatz zu den Pendeluhren

beschreiben an, womit man jetzt die Zeit mit so vieler Genauigkeit abmisst.

Weiter trieb Galiläus seine Untersuchungen über die Bewegung der Körper nicht, denn ein Gedanke, der ihm über den Widerstand der Körper aufstieß, machte, daß er sie unterbrach, und auch nie wieder anfing. Er wollte nämlich das Verhältniß zweier Kräfte prüfen, welche jede für sich auf einen Körper wirkten, um ihn zu zerbrechen, eine horizontal, die andere vertikal. Die Theorie zweier Kräfte, die er zu dieser Absicht wählte, verschaffte ihm diese Kenntnisse. Bei einem rechtwinklichten oder zylindrischen Balken ist der schiefe Widerstand zum direkten Widerstand, wie 1 zu 2. Nach eben dieser Theorie folgerte er, daß ein hohler Zylinder gegen einen andern dichten von der nämlichen Stärke mehr Widerstand leiste; Körper also widerstehen ihrem Bruche nicht durch eine Gewalt, die ihrer Masse verhältnißmäßig ist.

Indessen war Galiläus bei diesem Unternehme nicht so glücklich, als er in Rücksicht der Bewegung der Körper gewesen. Er hinterging sich, wenn er glaubte, daß das Verhältniß des direkten Widerstandes zum schiefen Widerstande sei wie 1 zu 2, denn dieses Verhältniß findet nur statt, wenn ein Körper schnell zerbrochen wird, ohne eine Ausdehnung zu leiden; in jedem andern Falle ist dieses Verhältniß wie 1 zu 3, wie Leibniz und Mariotte in diesem Jahrhunderte bewiesen haben.

Galiläus starb im Jahr 1642. Nach seinem Tode griff (1650) ein edler Genever mit Namen Valiant, welcher sich durch die Fortschritte, die er in der Mechanik gemacht, ausgezeichnet hatte, die Lehre dieses großen Mannes über die Beschleunigung fallender Körper

Körper an, und behauptete, daß diese Lehre falsch sei, und daß die Geschwindigkeit der Körper während ihrem Falle, den durchlaufenen Räumen, nicht aber der Zeit, wie Galiläus behauptet, verhältnißmäßig sei, ob letzterer schon das Falsche der Hypothese des Baliani gezeigt hatte, auch könnte man aus seinem Werke über die Mechanik ihn leicht überführen; indessen aber hatte doch diese Hypothese ihre Anhänger, und ein gewisser P. Casrée war der vornehmste, welcher sich offenbar für ihn erklärte. Zu Folge einer sehr übel angebrachten Erfahrung behauptete er, daß die Kräfte der Körper während dem Fallen sein wie die Höhen, oder diese Kräfte verhielten sich wie die Geschwindigkeiten, folglich die Geschwindigkeiten wie die Höhen oder wie die durchlaufenen Räume. Indessen stürzte der berühmte Gassendi diese Folgerung auf einmal, indem er zeigte, daß der Versuch, worauf sie sich gründe, gar nicht auf die Frage selbst passe; ja er trieb diesen Feind des Galiläus noch mehr in die Enge, indem er deutlich bewies, daß er weder Zeit noch Geschwindigkeiten noch Räume zu vergleichen verstünde. Huyghens und der P. de Villi vereinigten sich mit dem Gassendi, um die Unmöglichkeit der neuen Progression des Baliani zu zeigen. Endlich zeigte Fermat, Rath des Parlements zu Toulouse, und ein großer Mathematiker, daß es mehr als eine Ewigkeit erfordere, wenn ein Körper mit diesem Verhältniß der Geschwindigkeit von der Höhe eines Fußes fallen solle.

Noch war dies alles Schlussfolge: einige Mathematiker wollten nunmehr auch die Erfahrung mit der Vernunft vereinigen. Die Väter Riccioli und Grimaldi maßen mit der größten Genauigkeit die durchlaufenen Räume, wozu sie sich eines Pendulum bedienten, dessen Vibrationen nur den sechsten Theil
einer

einer Sekunde dauerten, und fanden, daß die Beschleunigung der Körper in ihrem Falle genau diejenige sei, wie sie Galiläus angegeben. Ob nun zwar schon diese Versuche mit unendlicher Sorgfalt angestellt worden, so waren sie jedoch immer noch nicht überzeugend genug. Man veränderte sie; allein man fand, daß es nicht möglich war, die Zeiten des senkrechten Falls zu erkennen und zu messen, eine Sache, welche anfangs die Vertheidiger der Hypothese des Galiläus unruhig zu machen, als man sich darauf besann, von der Bewegung der Pendeln Gebrauch zu machen, denn zu Folge dieser Hypothese mußten ähnliche und ungleiche Pendeln in gleichen Zeiträumen Vibrationen machen, die sich verhielten wie die Quadrate ihrer Länge. Es kam nunmehr nur darauf an, die Sache zu berichtigen, was denn auch mit der größten Genauigkeit bewerkstelliget wurde.

Der N. Sebastien, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften machte es mittelst einer eigenen Maschine, die er erfand, jedermann begreiflich. Sie besteht aus vier gleichen Parabeln, die sich oberhalb unter gleichen Winkeln schneiden, und um welche eine aus zwei Streifen Messing zusammenge setzte Spirale sich wendet, so daß die Umgänge von einander nach der Progression des Galiläus 1, 3, 5 u. s. f. entfernt sind. Von der Höhe dieser Maschine läßt man eine Kugel fallen, und man sieht, daß sie alle Umgänge in gleicher Zeit durchläuft.

Zu eben der Zeit, als man die Entdeckung von dem Gesetz der Beschleunigung der Körper berichtigte, beschäftigte sich der große Descartes mit den Gesetzen der Mittheilung der Bewegung. Er sah ein, daß diese Gesetze bestimmt und stätig sein mußten, und glaubte, daß beim Stöße der Körper stets die näm-

liche Größe der Bewegung vor und nach dem Stöße statt habe. Der P. Fabri und Borelli, zwei Mathematiker von sehr ungleichem Verdienst, obgleich P. Fabri wirklich Kenntnisse besaß, beschäftigten sich, diese Gesetze zu bestimmen und gingen fehl; aber D. Wallis, gelehrter als jene beiden, war glücklicher darin; als Kenner und als Mann, welcher Dinge zu vereinfachen wußte, oder sie mit Ordnung zu behandeln, fing er damit an, daß er drei Arten von Körpern unterschied: harte, weiche und elastische. Nunmehr errichtete er einen Grundsatz, worauf er die Geschwindigkeit gründete, die diese Körper mittelst des Stoßes annahmen. Beim Stöße zweier Körper vermindert sich die Geschwindigkeit in dem Verhältnisse als die Summe der Massen dieser Körper groß ist. Dies ist die allgemeine Regel, die er in Rücksicht der Mittheilung der Bewegung durch den Stoß errichtete; folchergestalt, daß wenn der Körper, welcher stößt, gegen den andern von doppelter Größe ist, so sei die gemeinschaftliche Geschwindigkeit zwei Dritttheile derjenigen, als sie vorher gewesen.

Ein andrer Engländer, der berühmte Wren, gab zu gleicher Zeit Vorschriften über den Stoß federartiger Körper; auch Huyghens lösete das Problem von der Mittheilung der Bewegung in allem seinen Umfange auf, desgleichen Mariotte; und der berühmte Johann Bernoulli hat seitdem mit seiner überwiegenden Beurtheilungskraft, welche sein großes Genie charakterisirt, in seinem unsterblichen Werke: über die Gesetze der Mittheilung der Bewegung, welches man als das Meisterstück des Scharfsinns mit allem Rechte betrachten kann, die Sache aufs höchste getrieben.

Dieser glückliche Fortgang, welcher mit der Auflösung dieses Problems verbunden war, war für die Mechanik sehr vortheilhaft. Man fand Geschmak an dem Studi-

Studium dieser Wissenschaft, und man schlug immer neue Fragen vor. Wallis suchte den Punkt zu bestimmen, wodurch ein Körper, der in Bewegung gesetzt worden, gegen einen Gegenstand mit aller seiner möglichen Stärke anschlägt, d. i. den Mittelpunkt des Stoßes zu finden. In der nämlichen Zeit suchte Huyghens den Punkt, wo sich die Schwere eines Pendulum befinde, so daß die Oscillationen des Mittelpunkts denjenigen eines einfachen Pendulum völlig gleich wären, dessen Länge der Entfernung dieses Mittelpunkts bis zum Punkte der Aufhängung gleich sei. Dieser Punkt ist der Mittelpunkt der Oscillationen. Auch erhielt diese Entdeckung beträchtliche Beiträge. Wallis, welcher eben damit auch beschäftigt war, wollte Theilnehmer des Ruhms sein, weil der Mittelpunkt der Oscillation in vielen Fällen mit dem Mittelpunkte des Stoßes überein kam; und weil er diesen bestimmt hatte, so behauptete er gleiches Recht an der Bestimmung des andern. Dies war freilich Thorheit, auch zeigte ihm Huyghens deutlich, daß der Mittelpunkt der Oscillation von ganz fremden Ursachen in Rücksicht derjenigen des Stoßes abhänge. Wallis ward überführt, und Huyghens beschäftigte sich nunmehr bloß mit der Anwendung und dem Gebrauche seiner Entdeckung.

Galiläus hatte bereits die Idee angegeben, das Pendulum zu Bestimmung des Zeitmaßes anzuwenden, und einige Mathematiker hatten auch wirklich bereits Versuche gemacht, diese Idee in Ausführung zu bringen; indessen war sie immer nur noch Vorschlag geblieben. Huyghens geschickter oder gelehrter als sie in der Mechanik vermöge der Entdeckungen, die er bereits darin gemacht hatte, fand sich bald im Stande, sie in wirkliche Ausübung zu bringen. Er ersdachte sich eine Uhr, wo das Pendulum zum Moder-

rator des Räderwerks diente, so daß dessen Bewegung hierdurch sehr einfach wurde. Indessen war Hingghens hiermit noch nicht völlig zufrieden; durch Erfahrung angewiesen sah er bald ein, daß es sich zutragen könnte, daß die Oscillationen des Pendulum nicht immer gleich blieben, und daß folglich ihre Dauer nicht immer die nämliche wäre. Nun suchte dieser große Mathematiker das Pendulum so einzurichten, daß diese Gleichheit statt fände. Dieserwegen mußte er die Krümmung kennen, die ein Pendulum beschreiben müsse, damit es seine Vibrationen in gleichen Zeiträumen mache; und eben diese Untersuchungen waren es, die sich Hingghens vorschrieb, und die ihn auf die Cycloide führten, welche in der That diese Eigenschaft hat, daß ein Körper, welcher sie vermöge seiner eigenen Schwere durchläuft, seine Vibrationen in gleichen Zeiträumen macht. Um ein genaues Maasß der Zeit zu haben, welche von dieser Gleichheit oder von diesem Isochronismus abhängt, bedurfte es nur ein Pendulum so einzurichten, daß es genöthiget würde, seine Vibrationen in einer Cycloide zu machen. Dies gelang auch dem Hingghens, indem er auf irgend eine Art das Pendulum zwischen zwei halben Cycloiden spielen ließ,

Aus dieser Theorie folgerte nunmehr dieser große Mann eine Art, um mit der größten Genauigkeit die Größe des Raums zu bestimmen, welchen ein Körper vermittlest seiner Schwere in einer gegebenen Zeit durchläuft; und er fand, daß in einem Zeitraume von einer Sekunde ein Körper vermöge seines Falls 15 Fuß 1 Zoll durchläuft.

Glückliche Fortschritte sind gewissermaßen immer ein Ansporn. Die Ehre, welche diese Entdeckungen dem Hingghens verschafften, luden ihn ein, neue Lorbeern zu verdienen. Es war bereits seit langer Zeit,
daß

daß der P. Merfenne ihm vorgeschlagen hatte, den Mittelpunkt der Oscillation eines Pendulum mit verschiedenen Gewichten beschwert, zu bestimmen. Dieses Problem war ihm anfangs mit so vielen Schwierigkeiten verwickelt vorgekommen, daß er es nie gewagt hatte aufzulösen; allein so wie seine Kenntnisse durch sein großes Genie sich vermehrten, so untersuchte er es jetzt aufs neue, und gab davon eine vollkommene Auflösung, die sich auf diesen Grundsatz stützte: wenn die Gewichte, woraus ein Pendulum besteht, um die halbe Vibration heruntergesetzt, und zu der nämlichen Geschwindigkeit erhoben werden, die sie erlangt haben, so erhebt sich ihr gemeinschaftlicher Mittelpunkt der Schwere zur nämlichen, von welcher er gefallen, d. i. er vollendet die Vibrationen. Dieser Grundsatz schien jedermann als ausgemacht wahr, und selbst die Zeit schien seine Gewisheit bestätigt zu haben, als nach Verlauf von neun Jahren ein Mann erschien, welcher behauptete, daß nichts irriger wäre als dies; er hieß Abbé Catelan. Der Ton, den er annahm, als er diesen Satz angriff, war anfangs überraschend, allein dieß schreckte den Abbé nicht ab, vielmehr stellte er dem Grundsätze des Huyghens zwei andere falsche Grundsätze entgegen, die aber niemand verführten. Indessen glaubten doch zwei berühmte Mathematiker, daß man die Mittelpunkte der Oscillation auf eine einfachere und deutlichere Art bestimmen könnte; Jacob Bernoulli und der Marquis de l'Hospital gaben jeder eine andere Auflösung dieses Problems, welche aber übrigens doch immer den Grundsatz des Huyghens bestätigten.

Geschmeichelt durch diesen Fortgang, wollte dieser Gelehrte eine andre mechanische Frage näher berichtigen, die Galiläus und Deslartes bereits entworfen hatten, nämlich die zentrifuge Kraft eines

Körpers zu finden; so nennt man die Kraft, wodurch ein Körper, der sich um einen Mittelpunkt bewegt, zu gleicher Zeit sucht, sich von eben diesem Mittelpunkt zu entfernen. Die Größe dieser Kraft hängt von der Größe der Krümmung ab, die der Körper durchläuft, und von der Geschwindigkeit, womit er sie durchläuft. Nun bewies Hinghens 1) daß wenn Körper von einerlei Schwere gleiche Bögen mit ungleichen Geschwindigkeiten beschrieben, ihre zentrifugalen Kräfte sind wie die Quadrate der Geschwindigkeiten; 2) wenn einerlei Körper mit der nämlichen Geschwindigkeit ungleiche Umläufe beschrieben, ihre zentrifugalen Kräfte sind wie die Wurzeln; und überhaupt welche auch die Kreise sind, die die Körper beschreiben, und die Geschwindigkeit womit sie dieselbe beschreiben, so sind die zentrifugalen Kräfte dieser Körper im zusammengesetzten Verhältnisse des Quadrats der Geschwindigkeiten und des umgekehrten Verhältnisses des Quadrats der Halbmesser.

Vermöge dieser Regeln schloß dieser große Mechaniker, daß ein Körper, welcher in einem Zirkel mit einer derselben gleichen Geschwindigkeit läuft, die er im Fall vermöge einer gleichförmig beschleunigten Bewegung von der Höhe des Halbmessers erhalten hätte, eine zentrifugale Kraft haben würde, die seiner Schwere gleich sei.

Bei Verbindung also der Schwere eines Körpers mit der Bewegung, in der er sich befindet, lösete Hinghens verschiedene wichtige mechanische Probleme auf. Auch war es in der That nicht das Werk einer bloßen Spekulation, denn er wollte sich der Theorie der zentrifugalen Kraft zu Abmessung der Zeit bedienen. In dieser Rücksicht brauchte er anstatt des gewöhnlichen Pendulum ein anderes, welchem er eine zirkelförmige

mige Bewegung gab, so daß es auf der Oberfläche eine Parabole beschrieb. Der Mittelpunkt des Pendulum, oder des Gewichts, welches es ausmachte, befand sich also in einer parabolischen Linie, und folglich waren seine Vibrationen alle gleich.

Diese neue Erfindung wurde bald ausgeführt, allein man sah leicht ein, daß bei der Ausführung das gemeine Pendulum bequemer war, um sich desselben zum Moderator der Uhren zu bedienen, zumal da es die nämlichen Vortheile leistete.

Bei diesen sorgfältigen Bemühungen, die so rasch auf einander folgten, schien es, daß Huyghens ganz die Vervollkommnung der Uhren zur Abmessung der Zeit zur Absicht habe; man darf sich also keineswegs wundern, wenn ihm der Gedanke aufstieg, sich einer Spiralfeder zu bedienen, um die Taschenuhren damit zu reguliren. Man eignet die Erfindung dieser Feder dem Abbé Hautefeuille zu. Und wirklich streitet sie ihm auch Huyghens nicht ab, allein der Abbé Hautefeuille wollte schlechterdings der erste sein, der sie bei Taschenuhren angewendet, worin aber der holländische Geometer nicht einwilligte. Um ihm dies abzunöthigen, verklagte ihn der Abbé gerichtlich. Nun kam Hooß, ein Englischer Mathematiker und sinnreicher Naturforscher, und mischte sich auch in diesen Streit. Dieser behauptete, daß weder Huyghens noch der Abbé Hautefeuille die Spiralfeder erfunden hätten. Dieser Streit hob nunmehr um desto leichter den andern, als Hooß in der That für Erfindungen das ausgezeichnetste Ansehen genoß, und man ihm auch diejenige der Taschenuhr zuschrieb. Die Schrift des Huyghens über die Erfindung der Spiralfeder erschien erst im Jahr 1674: Hooß aber bewies, daß er sie bereits im Jahre 1660 verfertigt und daß er sie sogleich den Herrn Brouncker und Murai mitgetheilt.

getheilt. Der Sekretair der Königl. Gesellschaft war daran Theilnehmer gewesen: freilich war es gewiß, daß diese Erfindung dem Publikum nicht war mitgetheilt worden, und wie konnten also wohl Hinghens und der Abbé Hautefeuille davon Kenntnisse haben? Hooke behauptete, daß sie von Herrn Oldembourg, dem Sekretair der Königl. Gesellschaft, sei verrathen worden, und somit wandte sich sein ganzer Zorn gegen diesen, so wie er auch einen lebhaften Proceß gegen ihn führte, und verlangte, daß er als Verräther bestraft werden sollte, weil er auswärtigen Gelehrten Entdeckungen mitgetheilt, die man in die Hände der Societät niedergelegt, worüber er die Verwaltung habe. In der That äußerte Hooke bei diesem Streite seinen ganzen Zorn, und ließ weder dem Oldembourg noch dem Hinghens Gerechtigkeit widerfahren. Wie dem nun auch sei, so muß man gestehen, daß alles für ihn ist; überdies eignet man ihm die Taschenuhren zu, was denn freilich zu der Vermuthung beiträgt, daß er an ihrer Vervollkommenung immer mehr gearbeitet. Da diese Automate Maschinen sind, so müssen wir hier die Geschichte ihres Baues etwas näher berühren.

Man weiß in der That nicht, wer die erste Idee zur Taschenuhr gegeben, so viel aber ist gewiß, daß die erste Maschine dieser Art in England erschien: es war eine Art einer kleinen Uhr, und bestand aus zwei Unruhen, die mit zwei Lappen versehen waren, welche wechselseitig in die Zähne eines Streigrades griffen; auf diese Art war, wie man will, die erste Taschenuhr zusammengesetzt. Es ist schwer zu begreifen, wie drei Theile eine Maschine ausmachen können, welche zur Eintheilung der Zeit geschickt gemessen. Auf diese Erfindung war Hooke bemüht, eine wirk-

liche Taschenuhr zu verfertigen. Man will, daß diesejenige, die er gemacht, eine Spiralfeder an jeder Unruhe gehabt, um sie zu reguliren. Diese Unruhen theilten ihre Bewegung wie in den andern Taschenuhren mit, jedoch mit diesem Unterschiede, daß nur eine Spindel war, welche Lappen hatte, und so daß, wenn eine Unruhe ihre Vibration machte, sie ihre Bewegung der andern mittheilte.

Noch ist es immer schwer zu begreifen, wie dieses eine Uhr ausmachen konnte. Man sah hier weder Gewicht, noch Feder, die ihr die Bewegung gab, noch Kette, um sie fortzupflanzen. Diese im Jahr 1658 erfundene Maschine wurde jedoch im Jahr 1675 von Tompion, einem Uhrmacher, ausgeführt, und ward auch bald in Europa bekannt. Zur Vervollkommenung dieser Maschine trugen denn nunmehr Huyghens und Hauteffeuille dadurch viel bei, daß sie die Spiralfeder erfanden, wovon ich oben gesprochen habe. Diese Feder ward im Jahr 1674 bekannt, und bestand aus einem Streifen von Stahl, welcher spiralförmig gewunden, und an die Unruhe angebracht war.

Nach dem Beispiele des Huyghens legte sich jetzt (1670) Wren auf Erfindung von Maschinen. Dieser Mathematiker war zu London im Jahr 1632 geboren; er hatte viel Genie, und hat sich in allen Theilen der Mathematik gleich ausgezeichnet. Sein Name nebst demjenigen des Huyghens brachte die Maschinen so in Ansehen, daß die berühmtesten Mathematiker dieser Zeit sich auf ähnliche Erfindungen legten, woran jedoch der Zufall oft mehr als das Nachdenken Antheil hatte. Römer, Verault und Mariotte zeichneten sich in diesem Theile der Mechanik vorzüglich aus, allein sie legten sich bald mehr auf die Theorie dieser Wissenschaft.

Der

Der erstere bemerkte, daß es nicht genug wäre, den Zähnen der Räder irgend eine gekrümmte Figur zu geben, sondern daß diese Krümmung auf irgend eine Art vollkommen bestimmt werden müßte. Er untersuchte nunmehr dieselbe, und fand, daß es die Epicycloide sei, die ihnen gegeben werden müßte, wenn sie der Kraft die größte mögliche Wirkung verschaffen sollten. Diese Entdeckung kam allen Mechanikern sehr erwünscht, und einer von ihnen, welcher besonders große Kenntnisse in allen Theilen der Mathematik besaß, hatte sie schon so weit gerieben, daß er sie als eine ihm eigene ansehen konnte; denn die Entdeckung, die Römer machte, geschah im Jahr 1675, de la Hire aber, welcher eben dieser Mechaniker war, zeigte daß er schon im Jahr 1674 den Herren Auszout, Mariotte und Picard die seinige mitgetheilt habe; indessen war er bereits schon berühmt genug durch seine anderweitigen gelehrten Producte, daß er den Ruhm dieser Entdeckung dem Römer freiwillig überließ.

So erhielt die Mechanik immer neue Bereicherungen; allein noch wichtiger ward sie vermöge der Anwendung, die der große Newton davon machte, als er die Bewegung der himmlischen Körper daraus erklärte. Um diesen Entwurf auszuführen, fing er damit an, diese Gesetze der Bewegung zu bestimmen.

- 1) Jeder Körper bleibt in seinem Zustande der Ruhe oder der Bewegung in gerader Linie, wenn er nicht genöthiget wird, durch irgend eine fremde Ursache, ihn zu verändern.
- 2) Die Veränderung der Bewegung ist mit der bewegenden Kraft stets verhältnißmäßig, und erfolgt in gerader Linie, nach welcher ihr diese Kraft mitgetheilt wird.
- 3) Jeder Wirkung ist eine gleiche Gegenwirkung entgegengesetzt.

Newton

Newton untersuchte hierauf die Theorie krummlinigter Bewegungen; er prüfte diejenigen, die Galiläus und Huyghens bereits gegeben hatten. Der erste hatte die Krümmung, die ein in die Luft geworfener Körper nach einer schiefen Richtung beschreibt, als von einer Kraft getrieben angenommen, welche gleichförmig wirke, und Huyghens hatte die zentralen Kräfte in kreisförmigen Bewegungen bestimmt; dies war bereits schon viel gethan, allein die Sachen änderten sich unter den Händen des Newton sehr. Dieser große Mann bestimmte das Gesetz, das eine zentrale Kraft befolgen muß, um einen Körper zu nöthigen, irgend eine Krümmung zu durchlaufen; er bestimmte hierauf, daß die himmlischen Körper zweien Zentralkräften unterworfen wären, einer die sie nöthige, gegen die Sonne zu fallen, welches die zentripete Kraft ist, die andre, die sie antreibt, sich von dieser Linie ihres Falls nach einer senkrechten Richtung zu entfernen; dies ist die zentrifuge Kraft. Vermöge der Verbindung dieser beiden Kräfte, fand er nun die Krümmung, die die Planeten beschreiben, und die Gesetze ihrer Bewegung. Diese Entdeckung, welche eine der schönsten ist, die je der menschliche Geist erfunden, ward auch mit allgemeiner Bewunderung aufgenommen.

Diese Theorie des Newton über die Zentralkräfte gab Gelegenheit zur Auflösung der schönsten Probleme über die Bewegung geworfener Körper in irgend einem Mittel, was zufolge irgend eines Gesetzes Widerstand leistet. Solchergehalt lernte man nun die schiefe Bewegung eines Körpers bestimmen, der von zwei Kräften, einer in der Richtung der mitgetheilten Kraft, der andere in vertikaler Richtung, getrieben würde, welches Varignon mit so vielen Vortheilen begleitet zu sein schien, daß er auf das Gleichgewicht
den

den Grundsatz der Bewegung erweiterte, und die ganze Statik auf diesen allein zurückführte. Wenn drei Kräfte eine gegen die andre in entgegengesetzten Richtungen wirken, die sich auf einen Punkt vereinigen, so ist jede dieser Kräfte dem Sinus des durch die Richtungen der beiden andern gebildeten Winkels verhältnismäßig. Wenn also zwei Kräfte oder zwei Gewichte, oder auch eine Kraft und ein Gewicht, es sei nun mit Seilen, oder vermittelst Rollen, oder irgend eines Hebels, ein Gleichgewicht machen, so sind sie stets unter sich in entgegengesetztem Verhältniß, welches die Linien der Direktion mit demjenigen des Ein drucks, welcher von dem Zusammenstoß der Wirkung erfolgt, machen. Diese Wahrheit dient ohne Hülfe irgend einer Maschine die Eigenschaften an Seilen aufgehängener Gewichte zu zeigen, in welcher Anzahl sie auch sind, und für alle mögliche Winkel, die sie unter sich machen können, so wie diejenigen der Rollen in allen möglichen Richtungen der Kräfte oder Gewichte, welche daran angebracht sind, es sei nun, daß der Mittelpunkt dieser Rollen fest bleibe, oder daß man ihn beweglich annehme; desgleichen alle Eigenschaften aller Arten des Hebels von jeder Gestalt, und in jeder Lage, und für alle mögliche Richtungen der Kräfte oder Gewichte, die daran angebracht sind.

Dies waren nicht die Vortheile allein, welche Varignon aus der Entdeckung dieses Grundsatzes zog, sondern sie dienten ihm auch, die Berechnung der Kräfte zu erleichtern, weil dadurch ihre Verhältnisse durch den Sinus der Winkel bestimmt werden, welche ihre Richtungslinien mit demjenigen, welcher von ihrem Zusammenstoß der Wirkung erfolgt, machen. Alles dieses schuf beinahe eine neue Mechanik.

Diese Vortheile luden nunmehr zwei gelehrte Mathematiker ein, sich auf diese Wissenschaft zu legen, und

und da sie zugleich viel Genie besaßen, so geschahen ihre Fortschritte sehr schnell auf einander; der erste ist Herr de la Hire, der andre war Herr Amontons. Sie suchten gleichsam übereinstimmend, welches die Kräfte der Menschen und der Pferde wären, und fanden 1) daß die Kraft des Menschen sich bloß auf 27 Pfund erstreckte, die er horizontal mit dem Arm fortreiben, oder gehend an einem Seile ziehen könne; 2) daß die Kraft des Mannes, wenn er vermöge der Schwere seines Körpers wirkt, auf 140 Pfund zu schätzen sei; und 3) daß die Kraft eines Pferdes, im horizontalen Zuge, so viel betrage als diejenige von sieben Menschen, d. i. 165 Pfund.

Jeder dieser Mechaniker trug noch besonders zur Vervollkommnung dieser Wissenschaft das Seinige bei. La Hire suchte (1680) die Theorie der Mechanik auf die Künste anzuwenden, und schrieb zu diesem Entzwecke ein Werk, welches zu Ende des vorigen Jahrhunderts unter dem Titel: *Traité de la Mécanique, où l'on explique tout ce qui est le plus nécessaire à la pratique des Arts etc.* erschien. Amontons dachte auf noch einen schönern Entwurf, nämlich die Anreibungen der Körper auf Rechnung zu bringen. Er glaubte nicht ohne Grund, daß ohne eine wenigstens allgemeine Kenntniß über den Widerstand, den die Körper erleiden, während sie übereinander hingleiten, es nicht möglich wäre, die Wirkung einer Maschine zu verstehen. Da diese Wirkung eigentlich physisch ist, so kann die Erfahrung nur allein zur Kenntniß führen, und unter dieser Voraussetzung nahm es auch Amontons. Dadurch aufgemuntert, setzte er zwei Sätze fest, die den Grund zur Theorie der Anreibungen legten. Der erste ist, daß die Größe der Anreibung der Last der Körper, welche reiben, nicht

nicht aber' der Größe ihrer Oberflächen verhältnißmäßig ist; und der zweite, daß der von der Anreibung verursachte Widerstand ohngefähr der dritte Theil der Kraft sei, welche die Oberflächen drückt.

Parent und Camus, welcher durch ein Werk unter dem Titel *Traité des forces mouvantes* bekannt ist, wiederholten die Versuche des Amontons, änderten sie ab, und fügten neue besondere Bemerkungen bei. Der gelehrte Russchenbroek, welcher seitdem neue Versuche angestellt hatte, sahe ein, daß die Größe der Oberflächen doch auch mit bei der Rechnung über die Anreibung in Ueberlegung zu ziehen sei, weil der Widerstand sich vermehre, wenn die Oberflächen größer sind, obschon das Gewicht oder der Druck die nämlichen bleiben.

Diese Entdeckung ist jünger als jene Bemühungen des Amontons, welcher in der Ueberzeugung starb, daß die Grundsätze, die er in Absicht der Anreibungen gegeben, richtig wären. Auch hatte er sich mit einem andern Gegenstande der Mechanik beschäftigt, welcher mit den Anreibungen in Verbindung steht, und den Widerstand der Steifigkeit der Körper während der Bewegung betraf, eine Materie, welche noch kein Mechaniker bearbeitet hatte. Amontons prüfte verschiedene Seile, und fand, daß die Schwierigkeit, ein Seil von einerlei Dicke und mit einerlei Last beschwert zu beugen, abnehme, so wie der Durchmesser der Rolle sich vermehre, keineswegs aber so, wie dieser Durchmesser sich vermindere. Hier hinterging er sich; denn zu Folge der Versuche des D. Desaguliers ist diese Schwierigkeit ein Seil um eine Rolle zu winden in umgekehrtem Verhältnisse des Durchmessers der Rolle, d. i. sie ist um desto größer, als der Durchmesser klein ist.

Die

Die bürgerliche Gesellschaft benutzte bald diese Bemühungen, so wie diese Entdeckung zugleich den Mechanikern öffentliche Achtung verschaffte. Mit dem Amontons lebte zugleich Borelli, welcher eifersüchtig, Theil an dieser Achtung zu haben, sie nun auch durch ein Produkt verdienen wollte, was der Aufmerksamkeit des ganzen Menschengeschlechts werth wäre. In dieser Rücksicht entwarf er sich einen Plan durch mechanische Gesezze die Mittel zu prüfen, die Menschen und Thiere besitzen, ihre Glieder durch die Wirkung der Muskeln zu bewegen. Die Zergliederungskunst lehrt, daß der Körper eines Thieres mit solchen Verhältnissen gebauet ist, daß man dabei verschiedene Anwendungen der Kräfte gewahr wird, die einander beystehen, um die Glieder in Bewegung zu setzen, daß sie oft zu gleicher Zeit übereinstimmend wirken, zuweilen auf einander folgen, um die Richtung zu verändern, oder zu Folge der Umstände gegen einander wirken, um die Bewegung aufzuhalten. Diese solchergestalt eingerichtete bewundernswürdige Maschine, wollte nun Borelli näher untersuchen. Er war ein Ordensgeistlicher der frommen Schulen, und zu Messina im Jahr 1608 geböhren; begabt mit besonderer Geschicklichkeit zu Wissenschaften, hatte er bereits beträchtliche Fortschritte in der Geometrie gemacht, und mit diesen mächtigen Hülfsmitteln glaubte er sich im Stande zu sein, die Kräfte der Muskeln auf Rechnung zu bringen. Er schrieb daher ein Werk, welches zu Rom 1681 unter dem Titel: *de motu animalium* heraus kam, worin er zeigte: 1) daß die absolute Kraft jedes Thiers nothwendig größer ist, als die Schwere des Gliedes, welches sie verrichtet; 2) daß die absolute Kraft zw. vier Muskeln, die die Schulter spannen, und die man Biceps und Brachiaeus nennt, größer ist als zwanzig mal das Gewicht genommen,

R

das

das sie halten, wenn der Arm herum gebogen und in einer horizontalen Lage ist, und daß sie um mehr als 1560 Pfund Last übersteigt, denn der Muskel Biceps hält mit 300 Pfund das Gleichgewicht, und die Kraft des Brachiaeus ist gegen 260 Pfund; 3) daß die Kraft der Muskeln, welche den untern Theil des Körpers der Menschen in Bewegung setzen, mit einer Kraft von 534 Pfund wirken, obschon ihr Gewicht nicht mehr als ein Pfund beträgt u. s. f. So erklärte Borelli alle Wirkungen, die ein Mann vermöge seiner Glieder verrichten kann, und daß er fähig sei, außerordentliche Dinge zu verrichten, wenn er sie anzuwenden versteht; man urtheile davon aus einigen Beispielen.

D. Desaguliers, welcher die vornehmsten Sätze des Borelli in seinem Cours de physique experimentale kommentirt hat, hat verschiedene Beispiele angeführt; Ein Mann setzte sich auf einen Pfosten, der etwas hinterwärts geneigt war, stützte seine Beine gegen einen unbeweglichen Stand, indeß er sie ausbreitete, und um seine Hüfte ein starkes Band legte, woran ein eiserner Ring sich befand, an welchem ein Seil angeknüpft war; dieses Seil, welches er in seinen Händen hielt, gieng zwischen seinen Beinen hin und durch ein Loch in der festen Unterstüttung; in diesem Zustande waren zwei Pferde nicht vermögend, den Mann von der Stelle zu bewegen. Dieser Mann befestigte ferner ein Seil an dem Ende einer sehr starken Pfoste, und nachdem er es in einen eisernen Ring, welcher mitten an der Pfoste befestiget war, durchgehen lassen, so stützte er seine Beine gegen die Pfoste, um sich vermittelst dieses Seils von der Erde zu erheben. Als er an den Ring gekommen, so riß das Seil, indem plötzlich seine Beine

Beine aus einander machte, und fiel hinterwärts auf ein Federbette, welches dieserwegen auf die Erde hingelegt worden war.

Zu Folge der Theorie des Borelli ist es leicht, von diesen außerordentlichen Wirkungen die Ursache anzugeben. Wenn zwei Pferde das Seil ziehen, um diesen Mann, der so liegt, wie hier angegeben worden, von der Stelle zu bewegen, so sind seine Muskeln bemüht, sich einander das Gleichgewicht zu halten, ich will sagen, daß die gegenwirkenden Muskeln nämlich die ausstreckenden und beugenden, keine andre Wirkung zu thun hatten, als die Knochen an ihrem Orte feste zu halten, und dies machte, daß sie den nämlichen Widerstand leisteten, als ein ganzer Knochen der als ein Bogen gestaltet ist. Die äußern Enden wurden von den Schenkeln und Hüften unterstützt, und die Pferde konnten diesen Gliedern keinen Schaden zufügen, weil diese Wirkung gegen den Mittelpunkt der Bewegung gerichtet war; auch ist es bewiesen, daß eine Kraft keine Wirkung auf einen Hebel hat, wenn sie nach dieser Richtung wirkt.

Das zweite Beispiel ist noch leichter zu erklären. Um es einzusehen, ist es hinlänglich zu bemerken, daß derjenige, welcher es macht, Sorge trägt, das Seil sehr kurz zu nehmen, ehe er an die Pfoste hinan klettert, um seine Füße gegen den daselbst befestigten Ring zu setzen. Sein Körper liegt so, daß seine Fersen niedrig sind, indeß seine Knie gerade und hoch sind, auch ist die Länge seiner Schenkel und Hüften größer als diejenige des Seils und der Umgürtung zusammen genommen. Allein wenn der Mann seine Knie beugt, so muß das Seil sich dehnen oder es reißt: da nun der erste Fall nicht statt haben kann, so erfolgt der zweite nothwendiger Weise.

Vermöge der Theorie des Borelli lassen sich auch noch diejenigen außerordentlichen Wirkungen erklären, welche ganz allein von der besondern Bauart des menschlichen Körpers abhängen, z. B. solche, welche nach der Erzählung des Desaguliers, ganz England in Erstaunen gesetzt haben. Ein Mann, blos allein durch die Stärke seiner Daumen rollte eine große sehr starke Platte von Zinn zusammen: er zerbrach einen Pfeifenkopf zwischen seinem ersten und zweiten Finger: er hob mit seinen Zähnen eine Tafel von 6 Fuß Länge in die Höhe, an deren Ende ein Gewicht von 50 Pfund angehängen war, u. s. f.

Alle Mechaniker (1700) genossen unendliche Freude, als sie solchergestalt die Kräfte der Thiere überhaupt, und besonders diejenigen des Menschen sahen; und mit Vergnügen berechneten sie die Kräfte der einen und der andern, als ein Gelehrter aufstand, und durch eine Frage über die Schätzung der Kraft diese ihre Freude störte. Man glaubte immer, daß die Kraft mit der Geschwindigkeit in Verhältniß stünde, allein dieser behauptete, daß sie nur wie das Quadrat der Geschwindigkeit wäre; dies war der berühmte Leibniz; sein Name und seine Gründe gaben dieser Meinung einen schnellen Lauf. Schon sobald als sie bekannt wurde, hatte sie überall ihre Anhänger und ihre Tadler; in Deutschland ward sie sogleich aufgenommen, so wie in Italien, in Frankreich wurde sie geprüft, und in England geradehin verworfen. Die Gelehrten in London waren dem Leibniz nicht günstig, weil er mit Newton um die Ehre der Erfindung der Differential-Rechnung stritt. Freilich war dies kein vernünftiger Bewegungsgrund, der Meinung dieses großen Mannes die Achtung zu versagen, welche doch so sehr der nähern Untersuchung würdig

würdig war. Schon die Art selbst, womit sie vorgetragen ward, war sehr verführerisch; man sehe, wie er sich über die Sache selbst erklärte.

Bei der Kraft eines Körpers muß man zwei Wirkungen unterscheiden, diejenige, welche ein Körper thut, wenn er ein Hinderniß durch Druck überwälzt, und diejenige, die er erzeugt, wenn er sich bewegt. Leibniz nennt erstere die todtte Kraft, die zweite die lebendige, welche von seiner Bewegung herrührt. Das Maaß der ersteren ist das Product der Masse durch die anfängliche Geschwindigkeit d. i. durch eine unendlich kleine Geschwindigkeit, die die Schwere ihm in jedem unendlich kleinen Augenblicke mittheilt. Also ein Körper, welcher durch seine Schwere einen andern drückt, theilt diesem letztern eine unendlich kleine Geschwindigkeit mit, d. i. die Wirkung des Drucks.

Dies ist keineswegs der Fall bei einem Körper in der Bewegung. Jeder Körper, welcher fällt, erlangt im Fallen Grade von Geschwindigkeit, welche wie die Zeiten sind, während daß die durchlaufenen Höhen und Räume sich wie die Quadrate der Zeiten und der Geschwindigkeiten verhalten. Nun werden die Kräfte, wie Leibniz sagt, vermöge des durchlaufenen Raums gemessen, und dieser Raum ist wie das Quadrat der Geschwindigkeit, folglich sind die Kräfte der Körper in Bewegung wie das Quadrat der Geschwindigkeiten.

Diesen Vernunftschluß hat man durch viele Versuche unterstützt, welche ihn zu bestätigen geschienen haben, indessen wollten aber doch geschickte Mathematiker, daß es nur Täuschung sei. So viel ist jedoch gewiß, daß Herr de Mairan gegen diese Lehre sehr wichtige Einwürfe gemacht hat, ja er hat sogar bewiesen, daß die

Kraft der Körper in jedem Falle das Produkt der Masse durch die Geschwindigkeit sei, woran die Engländer gar keinen Zweifel hatten. Indessen sind freilich alle diese Prüfungen keine Beweise, dem der große Bernoulli ist in der Ueberzeugung gestorben, daß die Meinung des Leibniz richtig sei. Vielleicht findet hierbei ein Mißverstand statt, wie auch gegenwärtig die Mechaniker urtheilen, das Zweideutige kommt, nach ihnen, von dem Worte Kraft her, dem beide Partheien einen besondern Begriff beilegen.

Während der Hitze dieses Streits löseten die Mathematiker verschiedene schwere Probleme über den Stoß der Körper, über die Mittelpunkte der Oscillation und Rotation, über die Gesetze der Bewegung eines Systems verschiedener Körper auf. Auf der andern Seite erfanden Mechaniker sinnreiche Maschinen, die obshon ohne Grundsätze erbaut, indessen doch zu den Fortschritten, vermöge der neuen Ideen, die sie verschafften, beitrugen. Solcher Maschinen ist eine unendliche Anzahl, und ihr Hauptverdienst besteht theils in der Zartheit der Arbeit, theils in einer geschickten Anwendung der Federn, der Gewichte, der Räder u. s. f. Man hat bereits im Anfange dieser Geschichte gesehen, daß die Alten in Erfindung solcher Maschinen sehr geschickt waren, und daß das Aufkommen dieser Wissenschaft sich bereits von da an schreibt. Wir wollen jezt noch einen Begriff von der Geschicklichkeit der Neuern in diesem Fache geben, um die besten Produkte davon mit jenen zu verbinden.

Was die Anwendung der Federn betrifft, so hat man nichts mehr Ueberraschendes gesehen als dieses Automat: Ein Schäfer von Holz, welcher verschiedene Arien auf einer Schalmel blies, und alle Bewegungen mit den Fingern machte. Um diesen Schäfer

Schäfer waren Schäfer und Schäferinnen von Holz versammelt, welche nach dem Schalle seiner Schallmei figurirte Tänze tanzten. Man sah den Kopf Alberts des Großen, welcher wie eine Person sprach und sang. Dies war die Bewunderung von ganz Paris im letzten Jahrhunderte. In diesem gegenwärtigen hat der berühmte Baucanson Automaten erfunden, welche nicht weniger ihr verdientes Lob erlangt haben; ein Blöthenspieler, ein Provençale, welcher die Trommel und eine Art Pfeife spielt, und eine Ente von Metall, welche fraß und alle Bewegungen einer natürlichen Ente machte.

Die Maschinen, wo Feinheit und Zartheit der Arbeit vornehmlich die Oberhand hat, sind nicht weniger sinnreich als diese, wie man an ausgesuchten Beispielen sehen kann.

Herr Camus, den ich hier anführe, beschreibe in seinem *Traité des forces mouvantes* eine sehr sinnreiche Maschine von seiner Erfindung. Er entwarf zum Vergnügen Ludwig XIV. als er noch Dauphin war, eine kleine Kutsche, welche allein fuhr, einen gegebenen Raum durchlief, anhielt, und wieder bis zum vorgesezten Ziele fortfuhr. Man sehe davon die sehr interessante Beschreibung, welche der Autor selbst von diesem Meisterstück der Mechanik gegeben hat.

Der Raum oder der gegebene Weg, welchen die Kutsche machen sollte, war der Tisch des Conseil des Königs zu Versailles, sieben Fuß vier Zoll lang und drei und einen halben Fuß breit. Man setzte die Kutsche an dem Ende der Tafel dem Stuhle des Königs gegen über. Sogleich fuhr die Kutsche ab. Die Pferde bewegten die Weine, hoben sie und gingen wie lebendige Pferde.

So wie sie an das Ende der Tafel gekommen, zog der Kutscher, welcher die Zügel hielt, die Pferde an, um sie zu wenden. Nun ging die Kutsche die Länge der Tafel zum zweitenmale, und so wie sie zurück gekommen, ließ der Kutscher die Pferde zwischen das Schreibpult des Königs und das Papier, welches auf der Tafel lag, gehen, kam ganz vor den König und hielt hier stille.

Jetzt sprang ein Laquais, welcher hinten auf der Kutsche stand, herab. Ein kleiner Page als Husar gekleidet, kam hervor, lief zur Thür und öffnete sie. Eine kleine Dame, welche in der Kutsche saß, stieg heraus, näherte sich dem Könige, machte eine tiefe Verbeugung, und überreichte eine Bittschrift auf eine äußerst natürliche und gefällige Art. Sie verzog ein wenig, gleich als ob sie die Antwort erwartete. Während dieser Zeit spielte der kleine Page mit der Thüre, schloß sie zu und öffnete sie wieder. Nachher machte die Dame gegen den König eine zweite Verbeugung, stieg in ihre Kutsche, indem sie sich etwas gegen die Seite wandte, um das Gesicht des Königs nicht aus den Augen zu verlieren, und setzte sich auf das Küssen. Der Husar machte wiederum die Thüre zu, stieg wieder auf und setzte sich wie vorher. So gleich hieb der Kutscher die Pferde, die nun wieder fortfuhren. Der Laquais lief hinter die Kutsche und trat mit vieler Geschicklichkeit wieder auf. Die Pferde wandten sich zum dritten male um die Ecke der Tafel, machten noch einen Gang, stets von dem Kutscher geführt, der von Zeit zu Zeit auf sie schlug. Endlich hielt die Kutsche von selbst, an dem Orte, wo sie abgefahren war, gleichsam als ob sie in ihrem Hofe wäre, oder in der Remise, nachdem sie ihren Gang gemacht.

Alle

Alle diese Bewegungen geschahen durch Federn, Räder, Windfänge, Einfälle u. d. gl. die sehr zart waren, welches auch in der Ausführung das Schwerste ist, und immer viel Geschicklichkeit der Handarbeiter voraussetzt. Allein ohnerachtet dieser Schwierigkeit ist man durch Uebung zu einer Feinheit gelangt, die beinahe unendlich und unbegreiflich ist. Ein Uhrmacher in England Boveril, hatte einen Stuhl von Elfenbein mit vier Rädern nebst allem Zugehörigen gemacht, worin ein Mann saß. Er war so klein und leicht, daß ihn bequem und leicht eine Fliege zog; Stuhl und Fliege wogen nicht mehr als einen Gran. Eben dieser Künstler machte auch einen Quadrilletisch mit Schublade, eine Speisetafel, einen Schenktisch, einen Spiegel, zwölf Stühle mit Lehnen, sechs Teller, ein Duzend Messer, soviel Gabeln und Löffel, zwei Salzfüßchen, nebst einem Cavalier, einer Dame und einem Laquais, und alles dieses war so klein, daß es in einen Kirschkern ging, der nur zur Hälfte davon erfüllt wurde. Die Sache scheint beinahe nicht glaublich, aber Baker, ein achtungswürdiger Gelehrter, schreibt, daß er sie gesehen habe. Auch findet man in einem Deutschen Journal ein nicht weniger außerordentliches Beispiel von einem Künstler Oswald Nerlinger, einen Becher von einem Pfaffenkorn, welcher zwölfhundert andre kleinere enthielt, alle von Elfenbein gedreht, welche sämmtlich an dem Rande vergoldet waren, und auf ihrem Fuße standen.

Dies sind Meisterstücke der Mechanik, wodurch die Mechaniker sich seit dem gezeigt haben, und deren Arbeiten und Erfindungen die Geschichte der Mechanik ausmachen. Indessen kann diese Wissenschaft noch großen Zuwachs erleiden, obschon ihre Grundsätze bestätigt sind, indeß die Anwendung der Theorie auf die Praxis noch einer großen Verschiedenheit fähig ist. Ueberdies bedarf besonders noch ein Problem der

Auflösung, welches der Anstoß aller Mechaniker gewesen ist, nämlich die fortdauernde Bewegung zu erfinden, worüber man sich bisher die äußerste Mühe gegeben, und Zeit, Mühe und Unkosten verlohren hat. Dies war auch nöthig, denn um ein perpetuum mobile zu haben, muß man einen Körper ausfinden, der frei von aller Anreizung ist, eine unendliche Kraft besitzt, der allen Widerstand, der jeden Augenblick wiederhohlt wird, besiegt, so das sie ihn nie aufreihen: zwei Schwierigkeiten, welche das Problem beinahe unauslösbar machen.

Nach.

Nacherinnerung,

Noch mache ich hiermit bekannt, daß der erste Band des allgemeinen Repertorium über Künste und Manufakturen bereits unter der Presse ist. Den Inhalt dieses ersten Bandes hoffe ich zweckmäßig gewählt zu haben, da ich unter der Menge der bereits vor mir liegenden schätzbaren Artikel in dieser Hinsicht solche ausgelesen, die sich zusammen schikken, und solchem nach über einen einzelnen Gegenstand mehrere ähnliche Versuche und Erfahrungen gewählt habe. So habe ich in Rücksicht der Bearbeitung des Leders die schätzbaren Abhandlungen von Aston, Bellamy, Chevalier de St. Real, Macbride, Swayne, Zucker und Jay; über die Verfertigung und Läuterung des Salpeters diejenigen des Herrn Massen und Gadolin; über die chemische Bleiche die Abhandlungen der Herren Berthollet, Chaptal, Bourbolon de Boneuil, Campbell und Cunningham; über das Färben der Wolle, Seide und Baumwolle diejenigen der Herrn Henry

Henry und Bankroft; über die Verfertigung des
Alauns die Abhandlungen des Chaptal und Dun-
onalds außer verschiedenen einzelnen Abhandlungen
über andere interessante Kunstgegenstände aufgenom-
men, so daß ich mir schmeichle, die Hoffnung eines
geehrten Kunstpublikums nicht getäuscht zu haben.

J. G. Geißler.

Inhalt.

Inhalt des siebenten Theils.

- I. Herrn J. Bramah's Beschreibung seines neu erfundenen Wasserhahns, nach dem darüber ausgefertigten Patente. Seite 5
Repert. of Arts and Manuf. No. 6.
- II. Beschreibung verschiedener Versuche über Fuhrwerke mit Rädern von R. Lovell Edgeworth. 11
Das. No. 2.
- III. Herrn N. Street's Dampfmaschine, nach dem Patent beschrieben. 20
Das. No. 3.
- IV. Herrn J. Wilkinson's Verfahren gegossenes Eisen von Eisenerze zu machen, und es in Stangen zu verarbeiten, nach dem darüber ausgefertigten Patente. 22
Das. No. 6.
- V. Herrn C. W. Ward's Verfahren der Benutzung des Rauchs. 24
Das. No. 6.

VI. Herrn

- XV. Herrn J. Ekey's Pumpe nach einer neuen Ein-
richtung, zufolge des ihm darüber erteilten
Patents. , , Seite 78

Das. No. 11.

- XVI. Vorschlag zu Verbesserung der Krahne. 81

Das. No 11.

- XVII. Beschreibung einer Geräthschaft zum geschwinden
Nivelliren. , , 85

Das. No. 11.

- XVIII. Beschreibung einer Pumpe zum Feuerlöschten von
B. Dearborn. , , 87

Das. No. 14.

- XIX. Beschreibung einer Feuerspritze nach einer neuen
bauart. , , 90

Das. No. 15.

- XX. Herrn A. Wilde's Verfahren, alle Arten von
flachem Schneidezeuge aus gegossenem Stahl und
Eisen vermöge der Verbindung dieser Materia-
lien durchs Feuer zu machen; nach dem darüber
ausgefertigten Patente. , , 92

Das. No. 12.

- XXI. Beschreibung der Fassspritze des Herrn J. Bras-
mah, nach dem darüber ausgefertigten Pa-
tente. , , 94

Das. No. 18.

- XXII. Beschreibung und Gebrauch eines sehr nuzbaren
Maassstabes von, Herrn Mechanikus, Haas in
London, , , 101

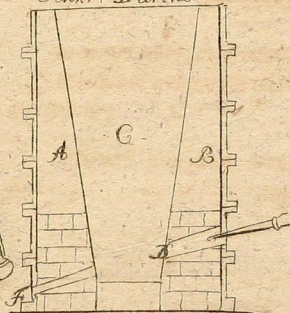
XXIII.

XXIII. Beschreibung zweier Universal-Instrumente zu
Verfertigung aller Arten von Schrauben von Herrn
Mechanicus Barth. 2 Seite 104

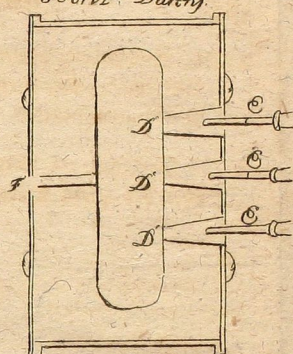
XXIV. Geschichte der Mechanik, nach dem Französi-
schen des Herrn Saverien. 2 110

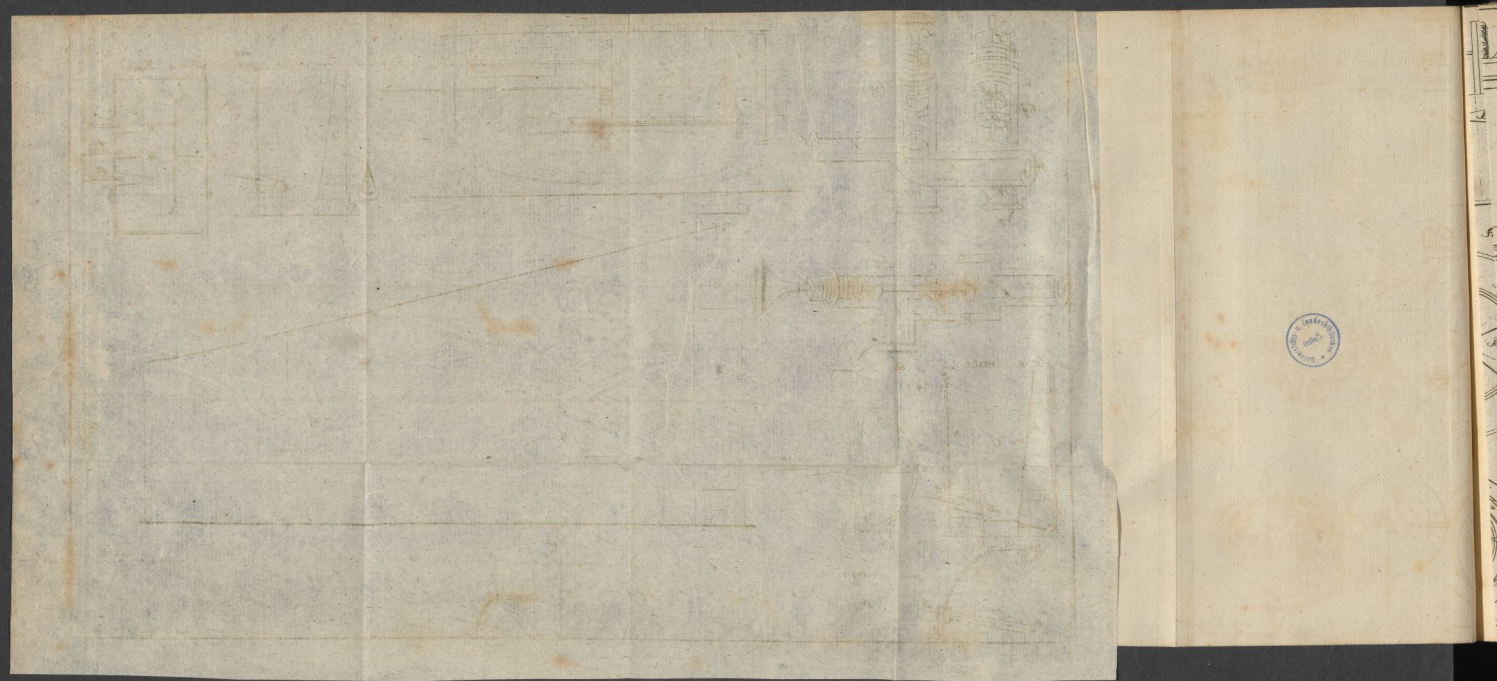
Fig. 6.

Senkr. Durchs.

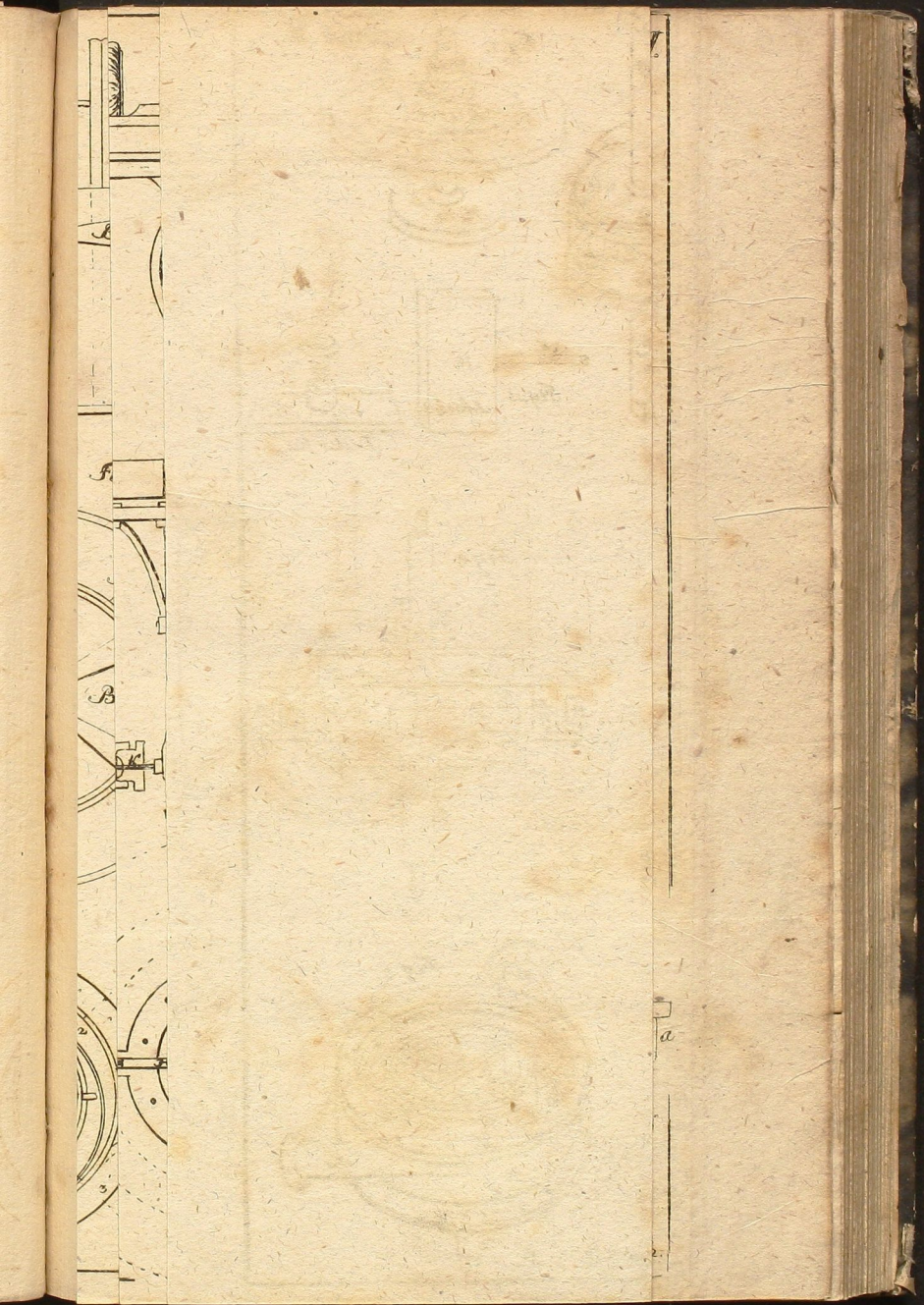


Horiz. Durchs.









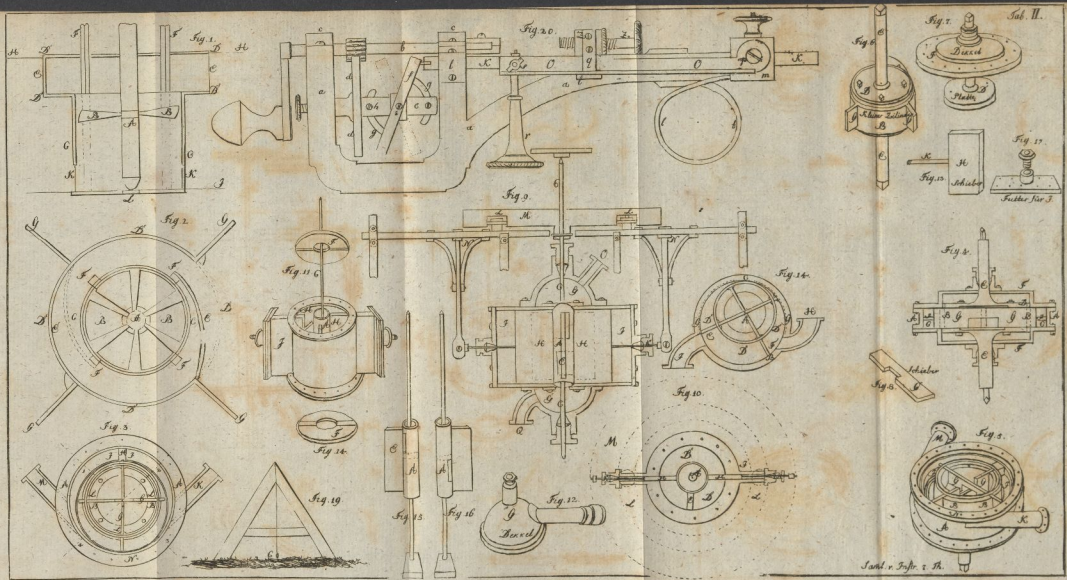






Fig. 8.

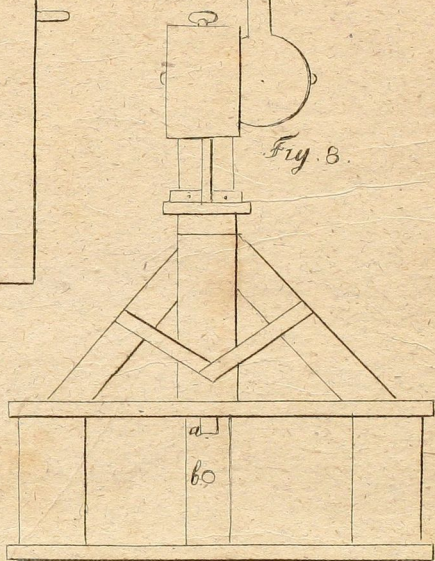


Fig. 9.

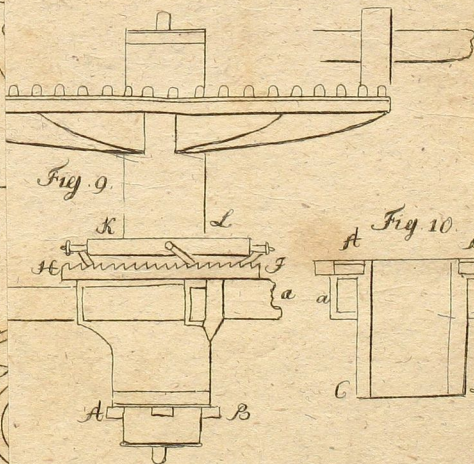
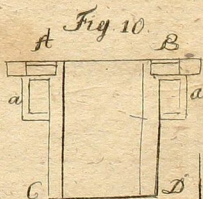
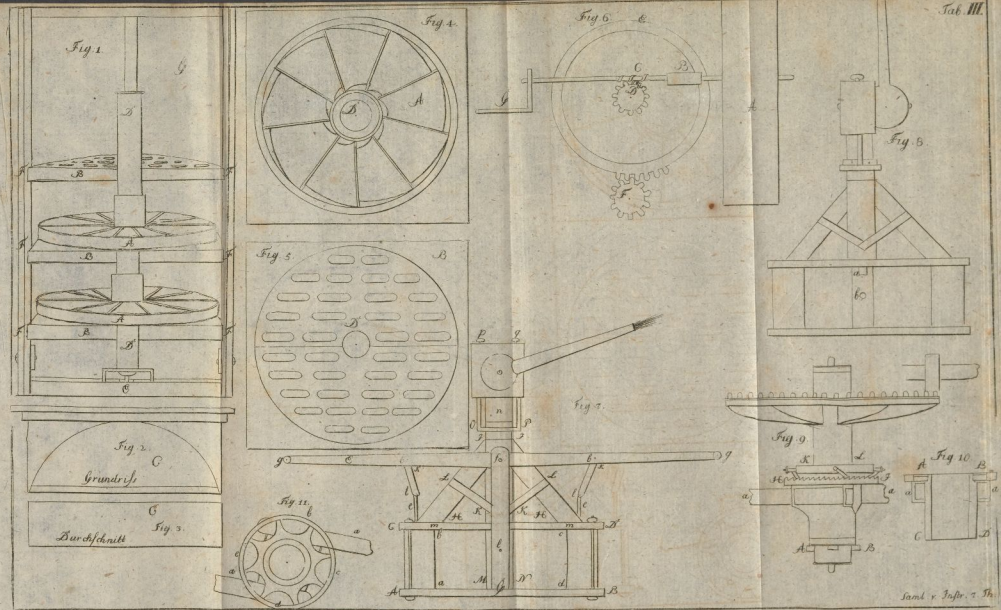


Fig. 10.





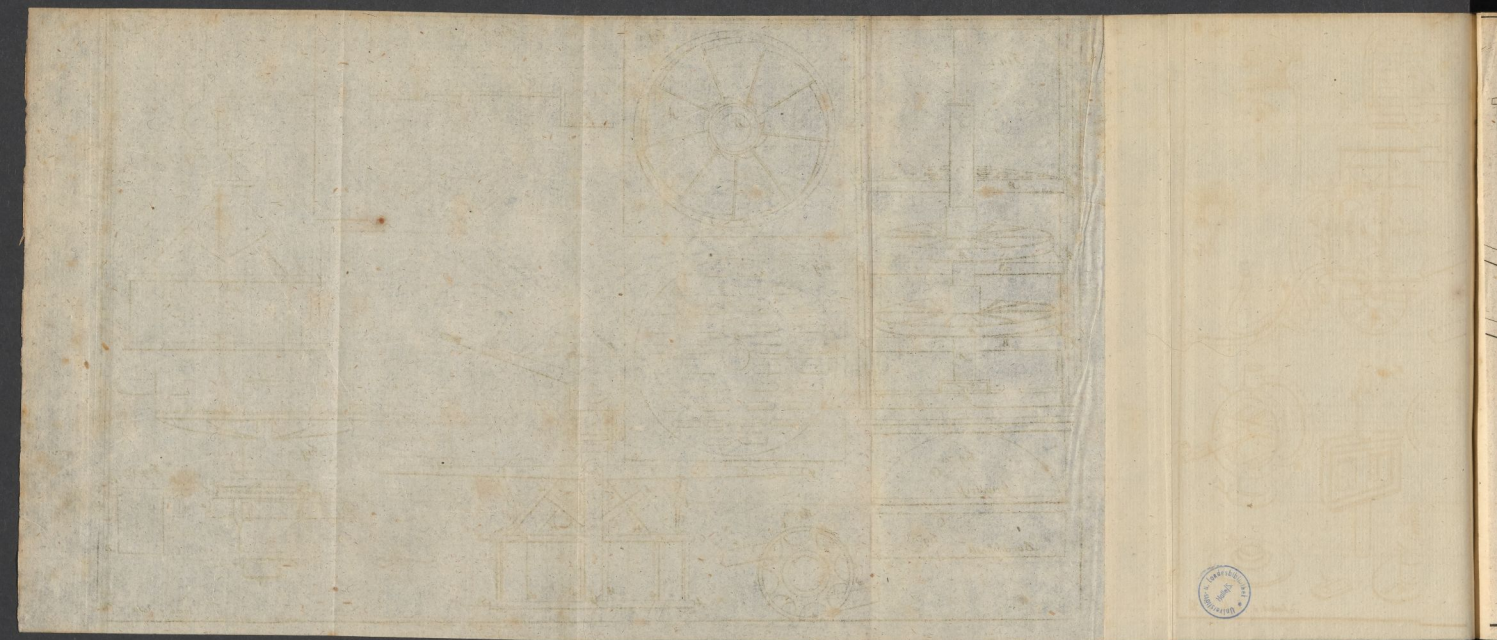


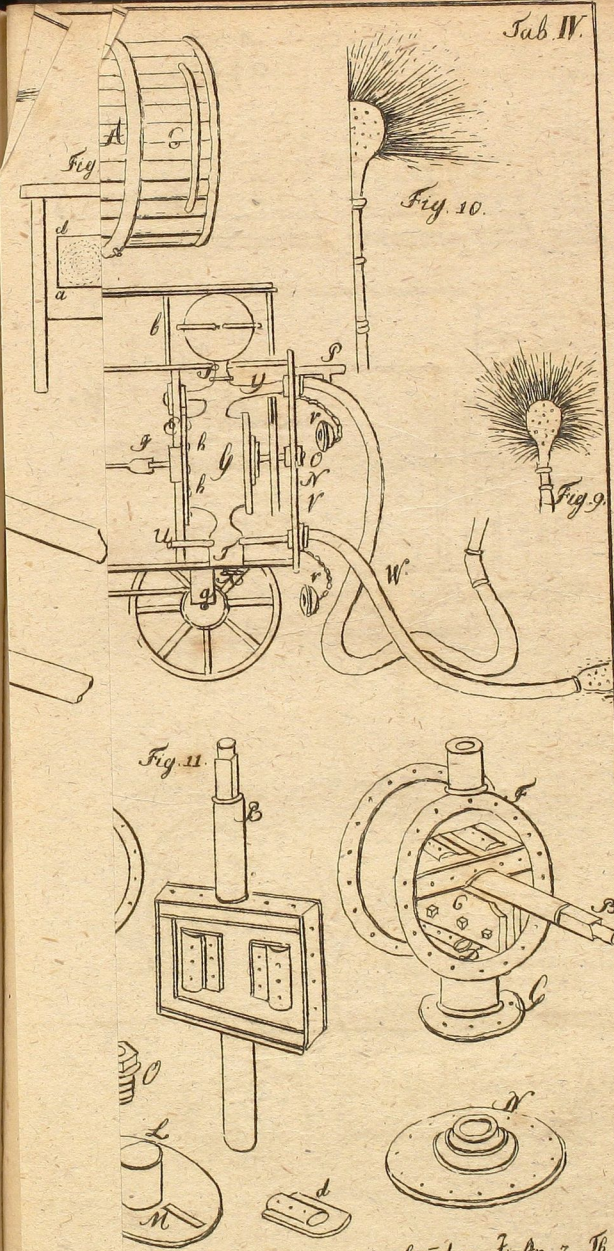


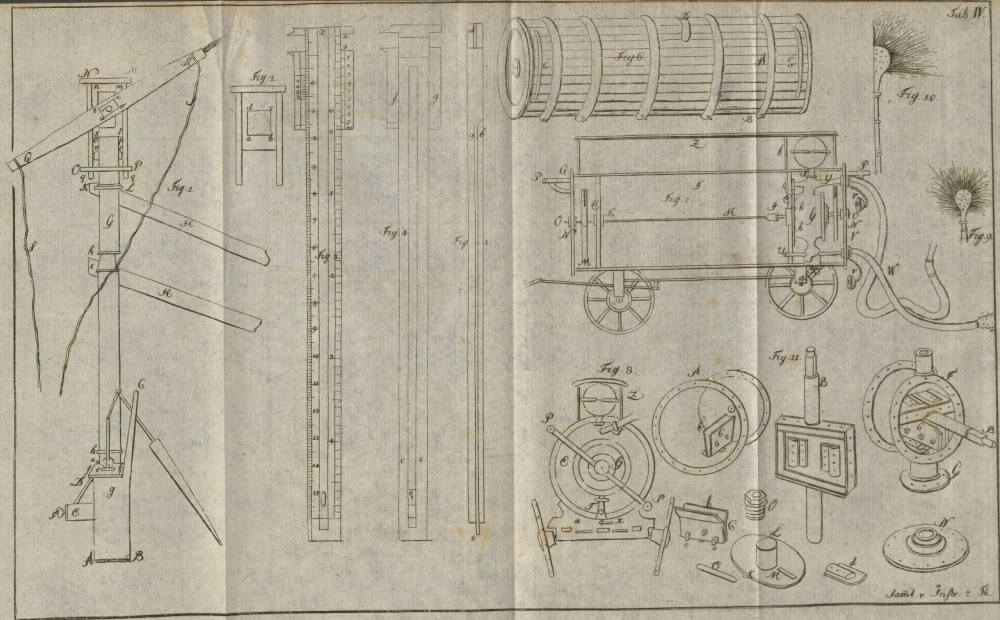
Fig. 10.

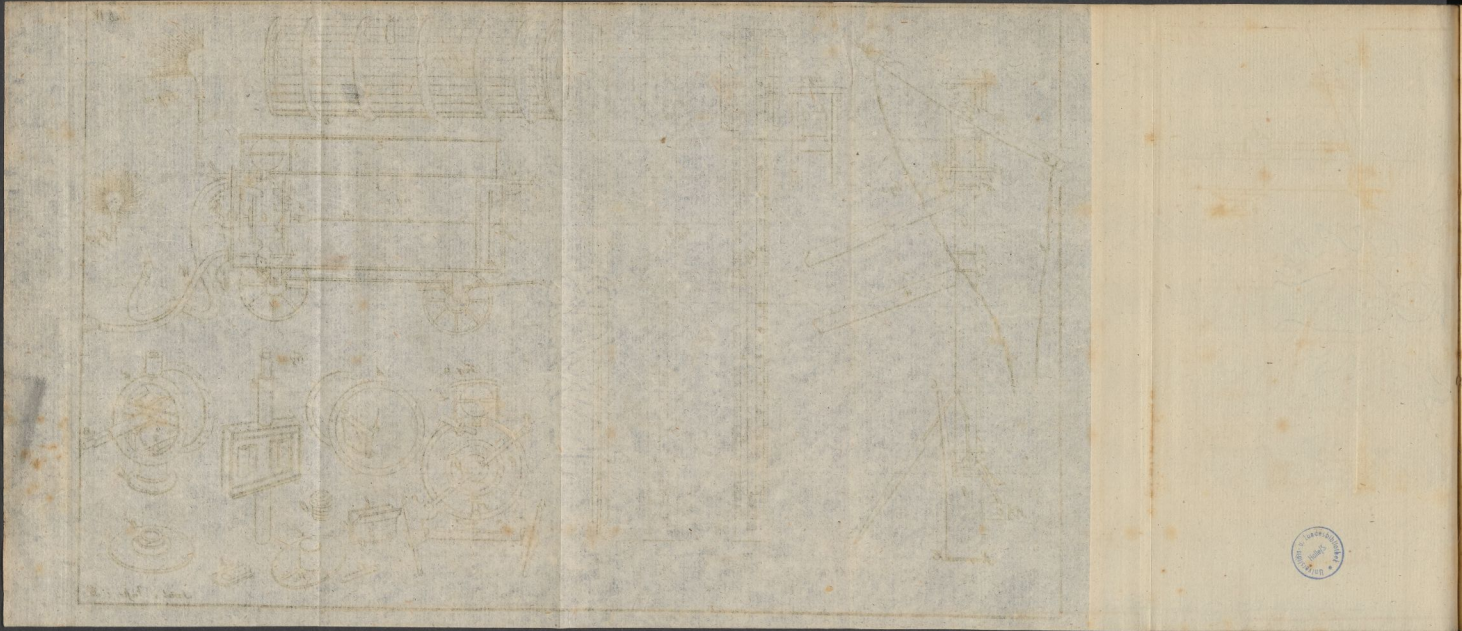
Fig. 9.

Fig. 11.

Samt v. Instr. z. Th.

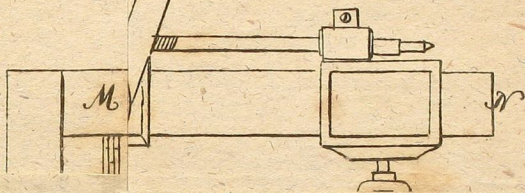


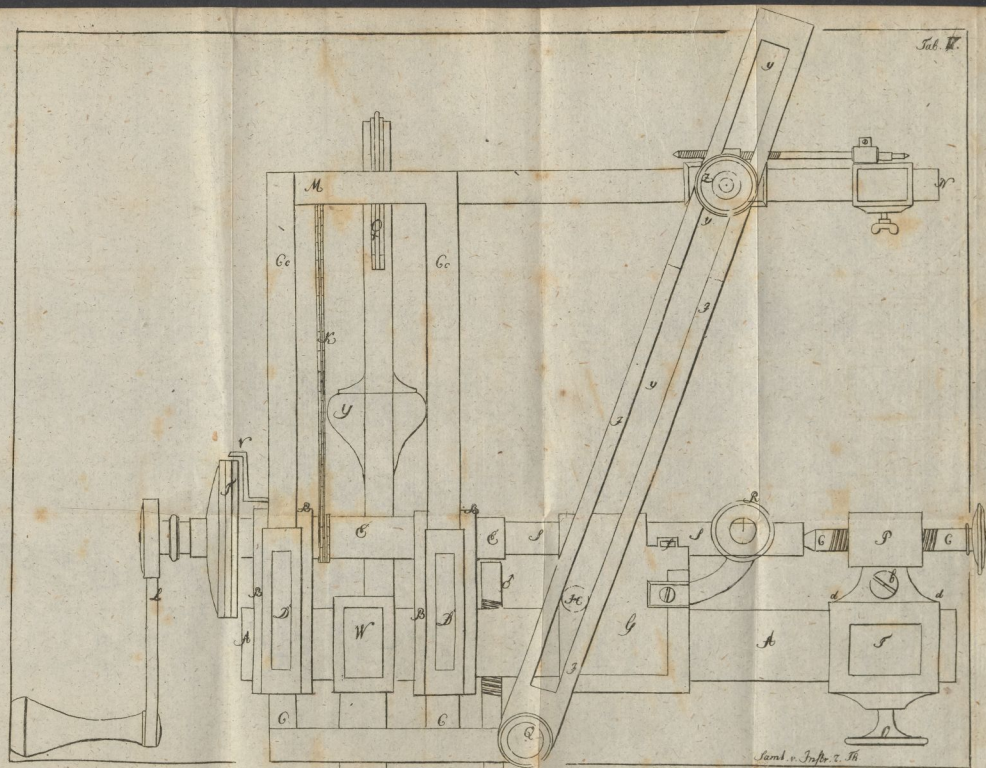


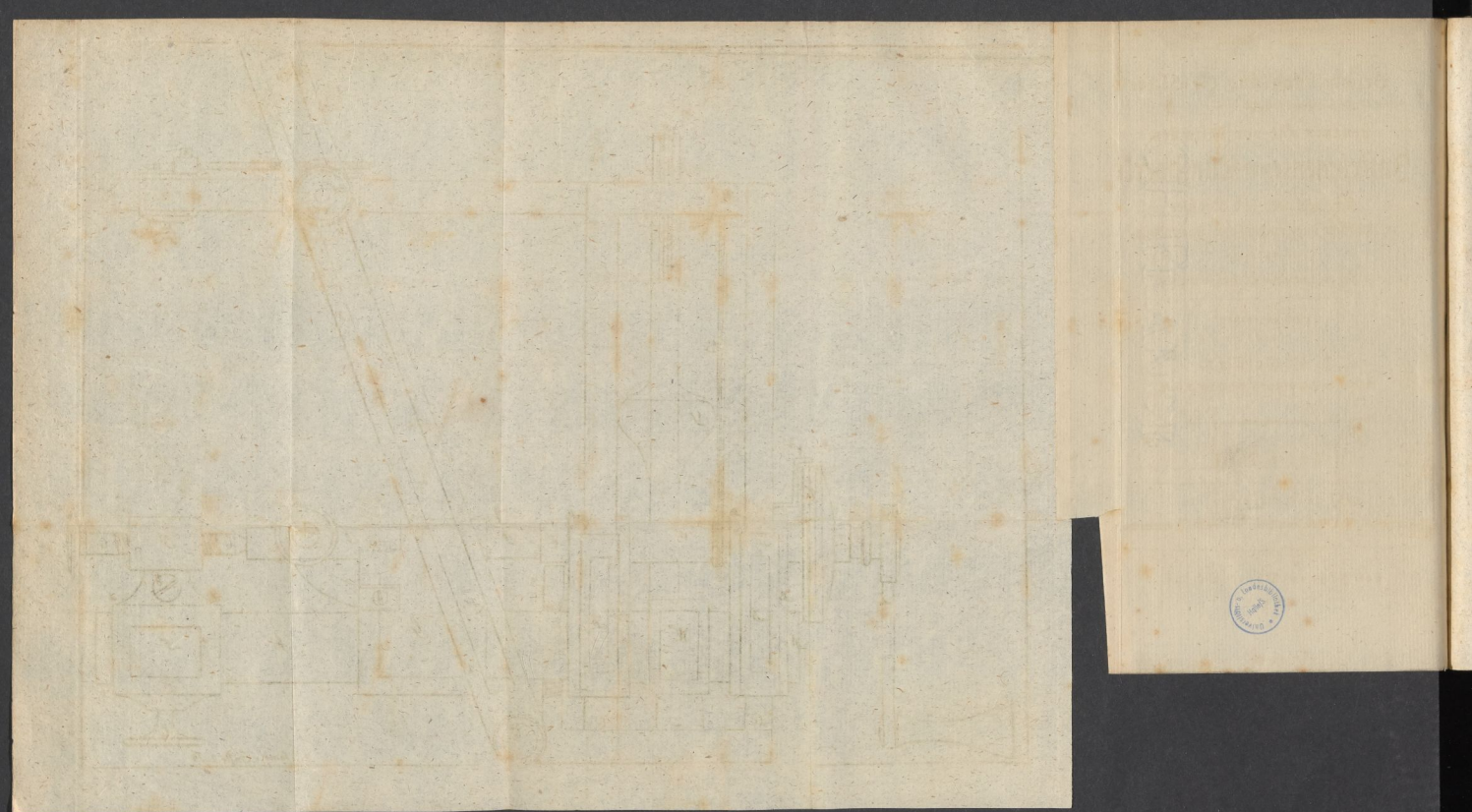




Tab. *K.*









Tb 38

S.

(718.)

ULB Halle

003 068 110

3



SA

WIP



Beschreibung und Geschichte
der
neuesten und vorzüglichsten
Instrumente und Kunstwerke

für Liebhaber und Künstler
in Rücksicht ihrer mechanischen Anwendung,

nebst den

dahin einschlagenden Hülfswissenschaften.

Herausgegeben

von

J. G. Geißler,

Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Halle.

Siebenter Theil.

Mit fünf Kupfertafeln.

Zittau und Leipzig,
bei Johann David Schöps.

1796.

Centimetres

Blue

Cyan

Green

Yellow

Red

Magenta

White

3/Color

Black

Farbkarte #13

B.I.G.