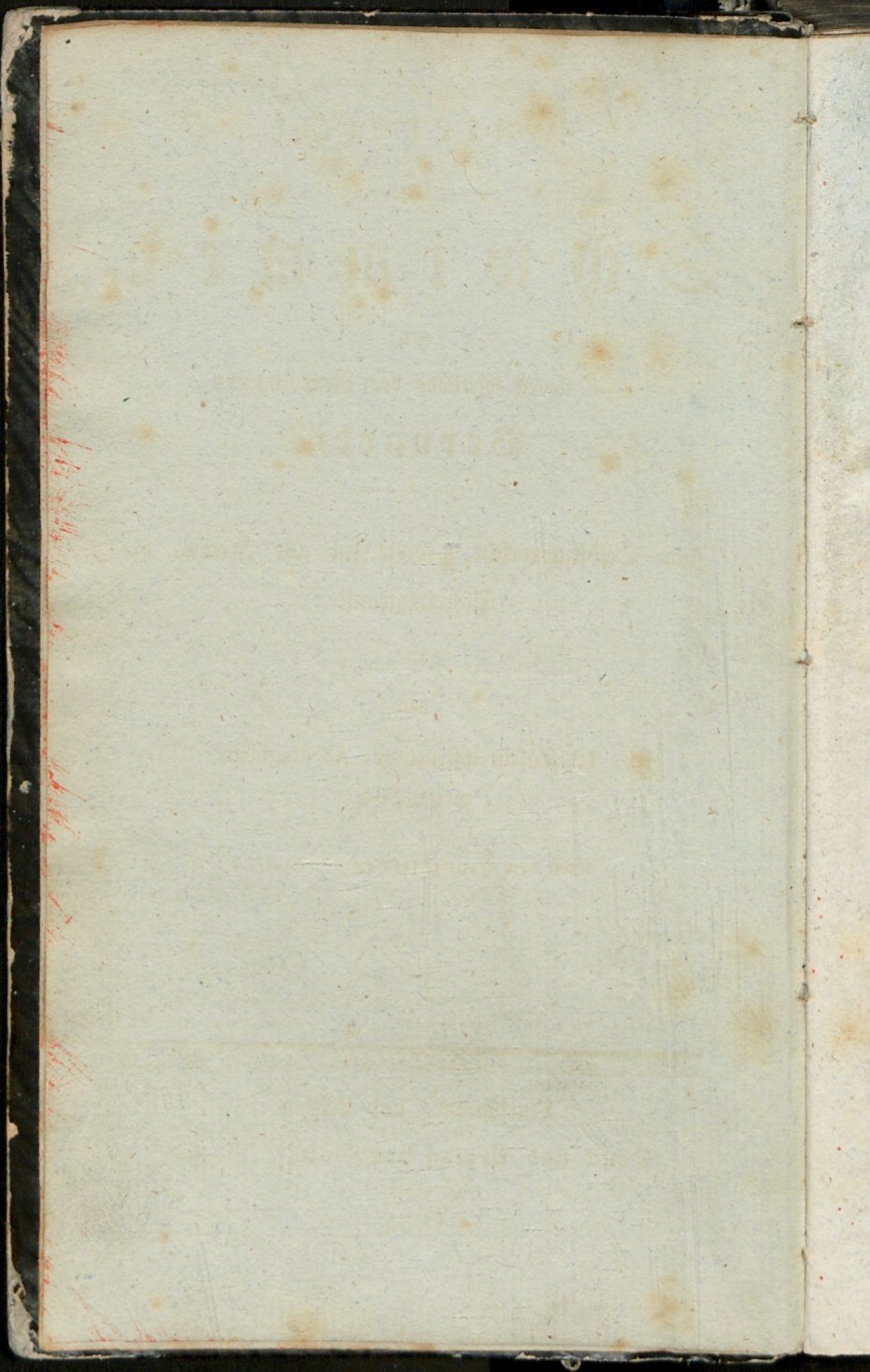




7a. 48.





*Da 1557 8*

Beschreibung und Abbildung

der

in letzter Zeit neuerfundenen und verbesserten

# L u f t p u m p e n .

Herausgegeben

von

Anton Müller.

Mit 2 Tafeln Abbildungen.

Quedlinburg und Leipzig.

Druck und Verlag von Gottfr. Basse.

1834.

*171*



Bezeichnung und Beschreibung

183

in Bezug auf die ...

U r t e i l

...

...

...



...

...

...

183



## Einleitung.

Lustpumpe (*Antlia pneumatica*) ist in der weitesten Bedeutung eine Maschine, vermittelt welcher man die in einem Raume eingeschlossene Luft entweder verdünnen oder verdichten kann. Im letztern Falle heißt sie Druckpumpe, im erstern Saugpumpe. Gewöhnlich wird unter Lustpumpe die letztere Art verstanden. Dieses Kunstwerk, welches mehr als jedes andere zur Vervollkommnung der physikalischen Wissenschaften beigetragen hat, wurde um 1650 von Otto v. Guericke erfunden. Vorher bediente man sich zu jenen Versuchen der torricellischen Röhren. Die wesentlichen Stücke einer Lustpumpe sind der Stiefel, ein hohler starker Cylinder von Messing oder aus Metall. In diesen paßt der Stempel, welcher durch eine Zugstange mit einem Handgriffe in dem Stiefel auf- und niedergezogen werden kann. Der Boden des Stiefels steht mit einer Röhre in Verbindung, welche in das Gefäß geleitet wird, aus welchem die Luft ausgepumpt werden soll. Wird nun der Stempel vom Boden des Stiefels in die Höhe gezogen, so müßte eigentlich, weil er überall luftdicht in den Stiefel einpaßt, ein luftleerer Raum in letzterm entstehn. Allein durch die hineingehende Röhre strömt, vermöge der ausdehnenden Kraft der Luft, die überall das gestörte Gleichgewicht herzustellen strebt, ein Luftstrom aus dem Gefäße herbei. Damit nun bei dem Zurückstoßen des Stempels diese eingedrungene Luft nicht wieder in das Gefäß zurückgetrieben werde, sondern einen andern Ausweg nehmen müsse, sind in der im Boden befindlichen Röhre ein oder zwei Ventile angebracht, wovon sich das eine im Boden des Stiefels, das andere im Stempel befindet, beide aber sich aufwärts öffnen. Das Gefäß, dessen man sich bedient, um die Luft aus demselben zu pumpen, ist am schicklichsten eine gläserne Glocke. Diese steht auf einem horizon-

tal liegenden, in der Mitte durchbohrten messingenen Keller, unter welchem die mit dem Stiesel verbundene aufwärts gekrümmte Röhre nach der Glocke geht. Es braucht nicht erinnert zu werden, daß Alles völlig luftdicht sein müsse. Die Einrichtung der Luftpumpe hat nach und nach beträchtliche Verbesserungen erhalten: doch sind wir noch weit davon entfernt, derselben die erwünschte Vollkommenheit gegeben zu haben. Stellt man ein Barometer unter die luftlere Glocke, so fällt das Quecksilber, ein offener Beweis von dem Drucke der Luft; eine schlaffe, fest zugebundene Thierblase mit etwas atmosphärischer Luft schwillt unter der Glocke auf, sobald die Luft verdünnt wird, und fällt beim Hinzulassen derselben in ihren vorigen Stand zurück; der Heber hört auf zu laufen, die Saugpumpe gibt kein Wasser mehr; Taucher, welche im Wasser in der atmosphärischen Luft sinken, schwimmen bei verdünnter Luft; Wasser braucht nur mäßig erhitzt zu werden, um sogleich zu kochen und in völlig durchsichtigen, elastischen Dämpfen aufzusteigen; Holz gibt eine Menge Luft von sich und sinkt dann im Wasser unter: ein Beweis, daß die mit ihm verbundene Luft es über dem Wasser erhebt; das beste Feuerzeug gibt unter der Glocke mit verdünnter Luft keine Funken; Schießpulver entzündet sich nicht; ein brennendes Licht erlischt; alle warmblütigen Thiere sterben sogleich, kaltblütige hingegen, z. B. Frösche, erholen sich, wenn bald Luft hinzugelassen wird.



## Neue Erfindungen und Verbesserungen

in Betreff

### der Luftpumpen.

#### 1. Neuer Mechanismus zur Bewegung der Kolbenstangen bei Luftpumpen. Von W. Ritchie.

(Hierzu Fig. 1.)

Die gewöhnliche Art, eine Luftpumpe durch abwechselnde (hin und her gehende) Bewegung in Thätigkeit zu setzen, ist äußerst unbequem und setzt, durch die dabei unvermeidlichen Stöße, die Maschine der Gefahr einer Beschädigung aus. Folgender Mechanismus kann dazu angewendet werden, um mittelst der ununterbrochenen Drehung einer Kurbel das Auf- und Absteigen der Kolbenstange zu bewirken, und somit jeden Nachtheil zu vermeiden.

Von zwei kleinen Rädern G und H (Fig. 1.) ist jedes auf seiner Stirn, der Breite nach, in zwei gleiche Reife abgetheilt, von welcher: der eine ganz, der andere nur zur Hälfte mit Zähnen besetzt ist. Der leichtern Verständlichkeit wegen sind die halb gezahnten Peripherien etwas kleiner gezeichnet (wie man bei A und B sieht), weil sie außerdem von den ganz verzahnten Umkreisen bedeckt würden. Man kann sich in der That auch vorstellen, daß zwei von einander ganz abgeforderte Räder an einer Achse befestigt seien, und die hierdurch entstehende Verschiedenheit ist ohne Einfluß auf das Wesentliche des Mechanismus. Die Achse der Räder A G wird mittelst einer Kurbel ohne Unterbrechung in einerlei Richtung umgedreht. Dabei greifen die Zähne von G in jene des Rades H und drehen dieses nebst B in der entgegengesetzten Richtung herum. Die hieraus erfolgende Wirkung der halbverzahnten Räder A und B auf die zwei

Kolbenstangen  $CD$  und  $EF$  bedarf keiner weitläufigen Erklärung. So lange die Zähne von  $A$  mit der Stange  $CD$  im Eingriff bleiben, heben sie dieselbe empor; in dem Augenblicke aber, in welchem der letzte Zahn von  $A$  die Stange  $CD$  verläßt, gelangt der erste Zahn von  $B$  zwischen die Zähne derselben und schiebt die Stange hinab. In Betreff der zweiten Kolbenstange gilt das Nämliche, mit dem Unterschiede, daß hier das Heben durch  $B$  und das Herabziehen durch  $A$  geschieht.

Bemerk. Nur ist zu bemerken, daß durch diese Vorkehrung beide Kolbenstangen zugleich hinauf und zugleich hinab gehen, während man doch, und zwar aus gutem Grunde, gewohnt ist, sie in dieser Bewegung mit einander abwechseln zu lassen. Der beschriebene Mechanismus könnte für manche andere Zwecke mit Nutzen angewendet werden.

D. H.

## 2. Verbesserte Luftpumpe von Herrn Joh. Dunn, Optiker zu Edinburgh.

(Hierzu Fig. 2 — 5.)

Die Anwendung der Luftpumpe zu verschiedenen Fabrikarbeiten nimmt in England mit jedem Tage immer mehr und mehr zu; in Deutschland wird man nur wenig Fabriken finden, in welchen mittelst derselben gearbeitet wird, ob schon die Luftpumpe bekanntlich eine deutsche Erfindung ist.

Herr Dunn beschäftigte sich mehre Jahre mit Verbesserung dieses Instrumentes, um dasselbe einfacher, wohlfeiler und zugleich vollkommener wirken zu machen, und mehre der angesehensten Physiker in Schottland und England sind mit seiner Verbesserung vollkommen zufrieden. Herr Dr. Turner ließ so eben eine Luftpumpe von Herrn Dunn für die neue Universität zu London verfertigen.

Um die neuen Verbesserungen begreiflich zu machen, fand Herr Dunn es für nothwendig, zuerst den gewöhnlichen Bau der Luftpumpe, und dann die beste bisher bekannte Form derselben, die Cuthbertsonsche, zu beschreiben.

»Die gemeine gewöhnliche Luftpumpe besteht aus zwei hohlen Cylindern (Stiefeln)  $AA'$ , Fig. 3., in welche die Stempel  $PP'$  genau passen, und mittelst der Zahnstöcke  $RR'$

und des Triebstockes **O** durch das Drehen der Kurbel **W** auf und nieder bewegt werden. Am Boden der Stiefel befinden sich Oeffnungen, welche mit dem Recipienten oder mit der Glasglocke in Verbindung stehen. Ueber diesen Oeffnungen befinden sich Klappen von Wachstaffet oder aus einer Blase, die so vorgerichtet sind, daß die Luft aus dem Recipienten in die Stiefel, nicht aber aus diesen in den Recipienten zurück kann. Es ist offenbar, daß, wenn einer oder der andere der beiden Stempel in die Höhe gezogen wird, ein leerer Raum in den Stiefeln unter dem Stempel für so lange entstehen muß, bis die Luft in dem Recipienten, in Folge ihrer Elasticität, die Klappe **V** oder **V'** öffnet, und sich wieder gleichförmig zwischen den Stiefeln und dem Recipienten vertheilt. Da nun die Stempel **PP'** mit ähnlichen Klappen versehen sind, die sich in derselben Richtung, wie **VV'** öffnen, so muß die Luft in dem unteren Theile des Stiefels, wenn der eine oder der andere dieser Stempel niedergestoßen wird, da die Klappen **VV'** derselben den Rückweg in den Recipienten versperren, die Klappe an dem Stempel öffnen und durch dieselbe in die Luft jenes Raumes übertreten, mit welchem der obere Theil des Stiefels in Verbindung steht. Dies wird nun, durch das abwechselnde Auf- und Niedersteigen der Stempel, so lange fort geschehen, so lange die Luft in dem Recipienten Elasticität genug besitzt, die Klappe **VV'** zu öffnen. Sowie diese Elasticität aufhört, hört auch das Auspumpen der Luft auf, und folglich kann man durch eine ähnliche Vorrichtung dem leeren Raume nie hinlänglich nahe kommen.

»Die beste Methode, die Luft vollkommener auszupumpen, ist jene Cuthbertson's, nach welcher die Klappen nicht durch die Elasticität der Luft geöffnet werden. Cuthbertson nimmt, statt der Blasenklappen **VV'**, Fig. 2, die Metallklappen **VV'**, Fig. 3. (in Fig. 3 und 4 ist bloß ein Stiefel dargestellt), an welcher die Metalldrähte **WW'** angebracht sind, die sich, genau passend, in Schlußbüchsen in den Stempelstangen bewegen. Wenn ein oder der andere Stempel in die Höhe gezogen wird, wird die Klappe **V** oder **V'** durch die Reibung ihres Drahtes in der Schlußbüchse geöffnet, und wieder geschlossen, wenn der Stempel niedergedrückt wird; im ersten Falle wird eine freie Communication zwischen dem Theile des Stiefels, der unter dem

Stempel ist, hergestellt; im zweiten Falle wird sie geschlossen. An den Stempeln hat er gleichfalls Metallklappen PP' angebracht, die durch das Niedersteigen der Stempelstangen geöffnet werden, und bei dem Aufsteigen derselben sich schließen, so daß also die Klappen in den Stempeln sich öffnen und offen bleiben, während die anderen Klappen am Grunde der Stiefel sich schließen, und umgekehrt. Da nun die Stempelklappen sich öffnen, während die Klappen am Grunde des Stiefels sich schließen, so fand Cuthbertson es für nothwendig (obschon dies bei der gemeinen Pumpe nicht der Fall ist) die äußere Luft aus den Stempeln auszuschließen.«

»Zu diesem Ende setzt er luftdichte Deckel, CC', auf die Stiefel und läßt die Stempelstangen sich in luftdichten Schlußbüchsen BB' bewegen; er brachte auch metallene Klappen in den Deckeln MM' an, durch welche die Luft austreten kann. Diese Klappen öffnen sich entweder durch die Elasticität der Luft oder dadurch, daß die Stempel gegen die hervorstehenden Spitzen pp' dieser Klappen anschlagen.«

»Da der Rücktritt der Luft in diese Pumpe, während diese Klappen sich schließen, abgehalten werden muß, so werden dieselben in Del eingetaucht.«

»Diese Vorrichtung ist allerdings, der Theorie nach, der Vollkommenheit und Vollendung so nahe kommend als möglich, und schwerlich wird sich, bei irgend einer Form der Luftpumpe, mehr erreichen lassen. Sie ist aber auch sehr zusammengesetzt, und kommt folglich theuer, und geräth leicht in Unordnung, ein Umstand, den diejenigen nur zu gut kennen, die mit Verfertigung solcher Pumpen beschäftigt sind.«

»Da mir Cuthbertson's Vorrichtung zur mechanischen Öffnung der Klappen am Boden der Stiefel der einzige nützliche Theil seiner Erfindung schien, so war ich der Meinung, daß eine Pumpe vielleicht eben so gut, oder wirklich eben so gut arbeiten würde, wenn man diese Vorrichtung allein beibehält und alles Uebrige wegläßt, wodurch die Luftpumpe nicht nur wohlfeiler, sondern auch dauerhafter wird, und leichter in Ordnung erhalten werden kann.«

»Fig. 4. ist ein Durchschnitt eines Stiefels meiner Luft-

pumpe, an welchem ich unten metallne Klappen  $v v'$ , und oben seidene, aus Wachstaffet,  $SS'$ , in den Stempeln anbringe. Die metallnen Klappen Cuthbertson's ließ ich also in den Stempeln, sowie seinen ganzen übrigen Apparat oben an den Stiefeln, weg, und ließ die Stempel frei der atmosphärischen Luft ausgesetzt. Ich betrachte alle diese Vorrichtungen für überflüssig, obschon man, seit Smeaton's Erfindung, es allgemein für wesentlich an einer guten Luftpumpe hielt, den Druck der Atmosphäre von den Stempelklappen wegzunehmen. Der Grund meiner Ansicht ist dieser, daß die Luft durch das Niedersteigen der Stempel in den Stiefeln immer so zusammengedrückt wird, daß sie für sich selbst hinlängliche Elasticität erhält, die seidnen Klappen in den Stempeln zu öffnen, indem der Raum eines jeden Stiefels an und für sich um mehre tausend Mal größer ist, als der Raum zwischen den beiden Klappen, wenn der Stempel am Boden des Stiefels steht. Denn, wenn man die untere Seite des Stempels und den Boden des Stiefels genau in einander passen macht, was mittelst Oels in den Stiefeln vollkommen geschehen kann, so bleibt kein anderer Raum übrig, als das kleine Loch im Stempel an der Klappe.«

»Als Beispiel wollen wir annehmen, daß der Zug oder Stoß des Stempels 12 Zoll, der Durchmesser des Stiefels  $2\frac{1}{2}$  Zoll oder 25 Zehntel (wie in jener, die ich für Herrn Lees verfertigte) beträgt, der Durchmesser des Loches  $e$  ein Zehntel Zoll, und die Länge desselben einen Zoll hält, so wird, da sich die Kreise wie die Quadrate der Durchmesser verhalten,  $1 \times 1 = 1$  der Hohlraum des Loches, und  $25 \times 25 \times 12 = 7500$ , der Hohlraum des Stiefels, und folglich hat die Luft, die in dem Recipienten 7000 Mal dünner war, als die atmosphärische Luft, hinlänglich Elasticität, die Klappe in dem Stempel zu öffnen. Da aber dies ein Grad von Verdünnung der Luft ist, der jede bisher erreichte oder auch nur erwartete Verdünnung weit übersteigt, so folgt, daß jede andere Kleinlichkeit an dieser Maschine überflüssig ist.«

»Man kann indessen gegen diese Vorrichtung einwenden, daß sie noch immer etwas der Elasticität der Luft übrig läßt. Wenn man aber auch diesen Vorwurf entfernen will, so kann dies leicht dadurch geschehen, daß man metal-

lene Klappen, II', mit hervorstehenden Spitzen, pp', anbringt, die gegen den Boden der Stiefel anschlagen, wo der Raum O'T, OI mit Del gefüllt ist, um die äußere Luft während des Schließens derselben abzuhalten. Ich finde indessen auch dies gänzlich überflüssig.«

»Fig. 5. zeigt die Luftpumpe, die ich für Herrn Lees verfertige, in Perspective. Diese Art von Fassung derselben finde ich am zweckmäßigsten. Meine Vorrichtung läßt sich übrigens auch an sogenannten Tisch = Luftpumpen anbringen.«

### 3. Beschreibung der von William Stiles erfundenen neuen Luftpumpe.

(Hierzu Fig. 6 und 7.)

Bekanntlich ist die gewöhnliche Luftpumpe, in Ansehung des Prinzips, nach welchem ihre Ventile eingerichtet sind, höchst mangelhaft, so daß sie weit früher zu wirken aufhört, als ein vollkommen luftleerer Raum unter dem Recipienten gebildet ist. Dies ist bei der Stiles'schen Pumpe nicht der Fall, welche alle Vortheile der bis jetzt erfundenen Luftpumpen mit dem sehr wichtigen verbindet, daß sie genau doppelt so schnell wirkt, wie eine gewöhnliche Luftpumpe mit zwei Stiefeln.

Fig. 6. zeigt einen Durchschnitt der vorzüglichsten Theile der Pumpe, und man ersieht daraus, daß sie auf die gewöhnliche Weise mittelst einer Kurbel, eines Rades und zweier Zahnstangen in Bewegung gesetzt wird, daher dieser Theil des Apparates keiner Erläuterung bedarf. An die Enden der Zahnstangen sind mittelst der messingenen Verbindungsstücke a a die cylindrischen Kolbenstangen b b angefügt, welche durch die Federbüchsen c c gehen, über denen sich Nöpfe mit Del befinden, die einen um so luftdichtern Schluß bewirken. Die Kolben d d sind massiv und ohne Ventil. Sie bestehen aus in Del und Talg geweichten Lederscheiben, und werden, nachdem sie fest zwischen zwei Platten geschraubt sind, so abgedreht, daß sie genau das Kaliber der Stiefel haben.

Zunächst ist die Lage zu beachten, welche diese Kolben zu verschiedenen Zeiten annehmen. Den einen, im Stiefel A befindlichen, zeigt Fig. 6. beinahe am Ende seines Hubes, und den andern, im Stiefel B, beinahe am Ende seines

Schubes. Das Stück C ist zwischen den Kappen der Lederbüchsen fest eingeschraubt. Die Stiefel A und B sind von ihren Kappen D und E abgebunden dargestellt, um die Verbindungsart zwischen der Kappe und dem Stiefel zu verdeutlichen. Aber sowohl diese Kappe E, als die Kappe D werden schließend über die Stiefel gesetzt und an den Bundringen mit mehren Schrauben zusammengezogen. Die winklichen Canäle ee, die man in dem Stücke C bemerkt, communiciren mit dem Hauptrohre oder dem vom Recipienten kommenden Canal. Der eine, welcher in den Stiefel B führt, ist offen dargestellt und erlaubt der Luft einen freien Durchgang über den Kolben d im Stiefel B, während dieser seinen Schub thut, was durch den niederwärts gerichteten Pfeil angedeutet ist, während die Luft auch zu der Röhre f hinunter und durch die horizontale Gurgel streicht, welche, wie durch die Buchstaben ff angedeutet ist, mit dem Stiefel A communicirt.

Hier geht die Luft durch ein Wachstafetventil, welches aus einem messingenen Klappenstück besteht, durch dessen Mitte ein Loch gebohrt ist, und in dessen obern Theil eine kleine Furche oder Kerbe eingeschnitten ist. Ueber die Oberfläche dieses Klappenstücks ist ein Stück Wachstafet gespannt, und mit einem in die Rinne gewickelten Seidenfaden befestigt. Dieses Stück sieht man am Boden des Stiefels A. Es öffnet sich nach oben und gestattet der Luft während des Hubes des Kolbens das Eindringen unter denselben, wie durch die Richtung des Pfeils angedeutet ist. Nachdem wir auf diese Weise den Weg beschrieben haben, auf welchem die Luft in das Obertheil des Stiefels B und das Untertheil des Stiefels A gelangt, wenden wir uns zu dem Mechanismus, mittelst dessen die obern Einführungsventile mit ihren resp. Stiefeln in Verbindung stehen. Diese Ventile bestehen aus zwei metallenen Cylindern F und G; das erstere ist geschlossen, und das letztere offen dargestellt. Die Cylindern gehen durch kleine Lederbüchsen gg, über deren jeder sich ein Delnapp befindet. Die Kappen dieser Lederbüchsen können gelegentlich abgeschraubt werden, um die Liderung auszubessern. Die cylindrischen Ventilstöpsel F und G bleiben dadurch in der senkrechten Lage, daß sie durch ein Stück Messing gehen, welches an den Steg H der Pumpe angeschraubt ist. In diesem Stücke sind zwei Hebel (kleine Ba-

lancier) **IK** angebracht, welche sich um die stählernen Spindeln der ränderirten Schraubenmutter **hh** drehen. Diese Balancier spielen in einer Vertiefung, welche in die an das messingene Stück **H** befestigten Kolben **ii** eingeschnitten ist. An dem einen Ende jedes dieser Hebel bemerkt man die kleinen stählernen Schrauben **kk**. Zwei kleine messingene Platten **ll** (man sieht in der Zeichnung nur die vordere), deren Enden durch die Schrauben **mm** an die Stücke **nn** angeschlossen sind, dienen als Verbindungsstangen, um die Cylinder **G** und **F**, je nach der abwechselnden Bewegung der Hebel **I** und **K**, hinabzudrücken oder heraufzuziehen. Die Stücke **nn** sind durchbohrt und können auf den Stangen **F** und **G** frei auf und nieder gleiten. Die Art und Weise, wie jene abwechselnde Bewegung geschieht, läßt sich leicht erklären. Auf dem hintern Theile jeder Zahnstange ist, wie Fig. 7. zeigt, eine Stahlplatte mit kleinen Schrauben befestigt. Die Länge dieser Platte ist durch die Länge des Hubes oder Schubes jedes Kolbens beschränkt, und sie bildet auf der Seite jeder Zahnstange, auf welcher die Balancier abgebildet sind, einen Vorsprung. Der Balancier **K** ist in der Lage dargestellt, in der er sich befindet, wenn das Ventil **G** offen ist, damit die Luft aus dem Recipienten auf die oben beschriebene Weise in das Obertheil des Stiefels **B**, und das Untertheil des Stiefels **A** übergehen kann, während der Balancier **I** sammt dem Ventilstempel **F** niedergeschoben ist und den Canal, der oben in den Stiefel **A** führt, schließt. Wir wollen nun annehmen, der Kolben des Stiefels **B** habe seinen niedergehenden Schub vollendet und die darunter befindliche Luft durch das Ausführungsventil **s** herausgetrieben, und der Kolben des Stiefels **A** habe seinen Hub bis an den Deckel seines Stiefels vollendet, so werden die Kolbenstangen und die Zahnstangen ebenfalls dieselbe Strecke durchlaufen haben, und in demselben Augenblicke, wo die Kolben das Ende ihres Hubes oder Schubes erreichen, werden die Balancier **I** und **K** von den Enden der Stahlplatten befreit, und der Balancier **I** durch die Wirkung der Spiralfeder **o**, welche um das cylindrische Ventil **F** gewunden ist, und zwischen dem Ringe **p** und dem beweglichen Stück **n** drückt, in die horizontale Lage zurückgedrückt werden. Der Balancier **K** wird mittelst der Spiralfeder **q**, die zwischen dem messingenen Stück **H** und dem bewegli-



chen Stück *n* drückt, und um das andere cylindrische Ventil *G* gewunden ist, ebenfalls horizontal geschoben, und dadurch das Ventil *G* geschlossen werden. Indem man nun die Kurbel für den nächsten Hub und Schub nach der entgegengesetzten Seite dreht, wird die Lage jener Balancier durch die Enden der auf dem hintern Rande der Stangen sitzenden Stahlplatten gewechselt. Der Balancier *l* wird gehoben, und dadurch das Ventil *F* geöffnet, so daß, während der Kolben *d* im Stiefel *A* niedergeht, Luft aus dem Recipienten in den obern Theilen des Stiefels eindringen kann. Das an dem Boden desselben befindliche Ventil *f* schließt sich, und die Luft wird durch das Ventil *s*, welches eben so construirt ist, wie *f*, aber sich nach außen öffnet, ausgetrieben, während der Balancier *K* durch die aufsteigende Bewegung der Zahnstange und des Stahlplättchens mit diesem in Berührung kommen muß, und auf die Spiralfeder *o* niedergedrückt wird. Hierdurch wird die Lage des Ventils *G* gehörig gesichert und die Rückkehr der Luft bei der aufwärts gehenden Bewegung des Kolbens gleichfalls verhindert. Auf diese Art wird die bei seinem frühern niederwärts gehenden Schube über den Kolben eingestrichene Luft durch das obere Ausführungsventil *t* ausgestoßen und durch die Ausführungsrohre *L*, welche sich unten in den allgemeinen Ausführungschanal mündet, niederwärts fortgeführt.

Während also der eine Stiefel seinen Inhalt mittelst der aufwärts gehenden Bewegung seines Kolbens entleert, fällt er sich zugleich mit neuer Luft aus dem Recipienten, die er beim Niedergehen ausstößt. Der andere Stiefel entleert sich mittlerweile durch den niedergehenden Schub und fällt sich zugleich mit der Luft aus dem Recipienten, die er beim Hube ausstoßen wird, so daß also diese Luftpumpe binnen derselben Zeit so viel leistet, wie zwei gewöhnliche Luftpumpen mit eben so weiten Stiefeln.

Zu diesen Vortheilen kommt noch, daß die mechanische Bethätigung der obern Einführungsventile ein weit vollkommneres Vacuum sichert, als es auf andere Weise erhalten werden kann. Wenn wir z. B. annehmen, daß die Bodeneinführungsclappen *ff*, und auch die Ausführungsclappen *ss* nicht mehr luftdicht schließen, so läßt sich durch bloßes Zudrehen des Hahnes *M* alle Communication zwischen ihnen und dem Recipienten absperrern u. und die

Pumpe wird dadurch zu einer höchst vollkommen einfach wirkenden. Nehmen wir dagegen an, die oberen Ventile seien schadhast geworden, so braucht man bloß die Schrauben hh zu lösen, so daß die Balanciers I und K an den Seiten der cylindrischen Ventile locker herabhängen. Alsdann werden die Spiralfedern qq die Ventilstangen F und G hinabdrücken und den Zutritt der Luft aus dem Recipienten über die Kolben verhindern. Wenn nun der Hahn M offen ist, so kann die Pumpe auch bloß mit den untern Ventilen arbeiten.

4. Neue hydrostatische Luftpumpe ohne Kolben, Hähne, Klappen und Stöpsel, erfunden und beschrieben von S. Mile, Professor an der königl. Universität in Warschau.

(Hierzu Fig. 8 — 11.)

In der von mir veränderten Luftpumpe vertritt Quecksilber die Stelle des Kolbens, und in dieser Hinsicht ist sie nicht neu, indem bereits Swedenborg, Baader und Hindenburg ersteres dabei angewandt haben. Dadurch aber unterscheidet sie sich wesentlich von andern, daß bei ihr gar keine mechanischen Vorrichtungen angebracht sind. Swedenborg gebrauchte bei der seinigen Klappen, Baader und Hindenburg Hähne; die meinige aber besteht in einer einfachen Vereinigung von Röhren, worin das Quecksilber allein die Dienste des Kolbens, der Klappen, Hähne und Stöpsel vertritt. Ich habe sie in den Jahrbüchern der königl. Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften in Warschau, im XVI. Bde. v. J. 1823, und eine Verbesserung derselben im XVII. Bde. v. J. 1824 beschrieben. Späterhin ist mir die Beschreibung der Kommerashaussischen Maschine und einer zweiten, von Dechüle verbesserten, bekannt geworden. Letzterer bedient sich eines Kolbens, um das Quecksilber zu heben, wie ich dasselbe auf die nämliche Weise zwei Jahre früher gebrauchte, sodann aber diese Methode als unweckmäßig verwarf. Auch gebraucht er, wie alle Andern, zwei Hähne, von denen der eine dazu dient, die Luft aus dem Recipienten herauszulassen, der andere, sie wiederum aus der Glocke in den Recipienten hineinzulassen. Diese Maschine hat also nichts Besonderes vor den

anderen voraus, und wegen der Hähne, die man aufmerksam drehen muß, ist sie complicirt. Uthe hat eine der Rommershausischen ganz ähnliche Pumpe beschrieben und sie für seine eigene, früher erfundene ausgegeben. An beiden ist ein Hahn nöthig, der äußerst fleißig ausgeführt sein muß, da sich auf ihm die ganze Maschine dreht; der Erfinder sagt selbst, daß hier alles aus Stahl und sorgsam gearbeitet sein muß. Bei meiner Maschine ist der Hahn entbehrlich, nur müssen die Röhren fest zusammengekittet sein, und außer dem nichts mehr. Sie ist keine Cabinetsrarität, und kann in der Technik angewandt werden, weil man durch sie mit leichter Mühe die Luft in so großer Menge verdünnen kann, wie durch keine andere.

Aus diesem Grunde denke ich, wäre es nicht überflüssig, dem Auslande hier die Beschreibung meiner Luftpumpe mitzutheilen. Ihre Einrichtung erklären die hier beigefügten Figuren, von denen Fig. 8. die Maschine von vorn, Fig. 9. von der Seite und Fig. 10. in horizontalem Durchschnitte nach der Linie xx vorstellt. Dieselben Theile sind in allen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Das Hauptbehältniß, in dem der Wechsel der Ausdehnung und Zusammendrückung der Luft geschehen soll, ist ein Cylinder oder die Kugel a, die in die Röhre bb, welche unten geöffnet ist, übergeht. In dem obern Theile dieser Kugel sind zwei Röhren, gg und hh, eingekittet, deren Durchmesser ungefähr eine Linie beträgt. Die Röhre gg muß bis in den Hals der Kugel a reichen; sie hebt sich in die Höhe, beugt sich dann wieder nach unten und ist mit der auf dem Teller aufgestellten Glocke o und mit der Barometerprobe k verbunden. Die zweite Röhre hh aber darf nicht in die Kugel hineinreichen, und braucht nur auf dem Halse derselben aufgekittet zu werden, damit die letzte Luftblase beim Conprimiren leicht hinaus könne. Diese Röhre ist gebogen und tritt mit ihrem zweiten, auch offenen Ende in das Gefäß i. Auf die Röhre bb muß die zweite Röhre cc sich, gleich einer Scheibe, leicht aufschieben lassen; sie ist unten verschlossen, oben aber trichterförmig so erweitert, daß dieser Theil über die Kugel aufzubringen ist. Dieser Trichter dd sammt der Röhre cc kann aber in die Höhe gebracht werden, und zwar vermittelst der durch das Drehen der

Kurbel bewegten Rolle p, auf die sich Schnüre aufwinden, die über die Rollen f, f nach dem Trichter hingehen.

Die Röhren g, h, wie auch die Kugel a, können aus Glas, die Röhren bb, cc aber müssen aus Eisen, und der Trichter von Holz sein. Alles kann, wie die Figuren zeigen, am hölzernen Gerüste befestigt werden. Einer besonderen Aufmerksamkeit bedarf das Befestigen der Kugel a durch die Klammer n, weil diese Kugel von allen Seiten frei bleiben muß, um den Trichter über dieselbe hinaufziehen zu können. Die Maschine kann, vermöge der Haken m, m, an der Wand aufgehangen werden; auf diese Art nimmt sie, ungeachtet ihrer Höhe, nicht viel Raum ein.

Die Vorbereitung zum Gebrauche der Luftpumpe besteht in dem Anfüllen des Trichters dd mit so vielem Quecksilber, daß bei dessen Aufziehen über die Kugel und bei deren ganzen Anfüllen, das Niveau im Trichter über dem höchsten Punkt der Kugel stehe, was das Ausstoßen aller Luft aus letzterer versichert. Außerdem muß man etwa ein paar Linien über die Oeffnung der Röhre hh noch Quecksilber in das Gefäß i gießen.

Das Auspumpen der Luft geschieht auf folgende Art durch Aufziehen und Herablassen des Trichters dd. Beim Aufziehen des Trichters bis auf die Kugel a, verschließt das aufsteigende Quecksilber gleich die Oeffnung g; deshalb kann die in der Kugel zusammengedrückte Luft nur durch die Röhre hh heraustreten, und dieses geschieht mit großer Leichtigkeit, weil sie nur den Widerstand einer ein paar Linien hohen Quecksilbersäule im Gefäße i zu überwinden hat. Wenn alle Luft aus der Kugel a herausgetrieben ist, was am Aufhören des Brausens im Gefäße i zu erkennen ist, wird der Trichter herabgelassen, worauf das sich senkende Quecksilber eine Leere in der Kugel a zurückläßt. Dadurch wird zugleich die vorher durch das Quecksilber verschlossene Oeffnung der Röhre g frei; jetzt kann also die Luft aus der Glocke in die Kugel a so lange hinüberströmen, bis es zum Gleichgewichte kommt. Die äußere Luft wird in die Kugel einzudringen streben, hat hierzu aber nur einen Weg, nämlich die Röhre hh, durch welche sie hinausgetreten. Da aber das Ende dieser Röhre im Quecksilber des Gefäßes i eingesenkt ist, so wird die auf die Oberfläche des Quecksilbers drückende Luft dasselbe in der Röhre hh höchstens 28

Zoll hoch treiben, jedoch in die Kugel nicht gelangen können. Um den aus der Glocke in die Kugel vertheilten Theil der Luft herauszutreiben, wird der Trichter von Neuem gehoben, wodurch das einströmende Quecksilber abermals die Oeffnung g verschließt und die Luft durch die Röhre hh herausstreibt. Durch das Wiederholen dieses Verfahrens wird man also immer eine neue Quantität Luft aus der Glocke herausbringen, die Verdünnung wird also stufenweise wie in einer gewöhnlichen Luftpumpe erfolgen.

Bei dieser Operation vertritt das Heben und Senken des Quecksilbers mittelst des Trichters die Stelle des Kolbens, und indem es die Oeffnungen der Röhren g und h bald der heraustretenden Luft öffnet, bald der eintretenden verschließt, wirkt es anstatt der Hähne, Ventile und Stöpsel der bis jetzt gebräuchlichen, sowohl mechanischen als hydrostatischen Luftpumpen.

Aus der Beschreibung der Wirkung geht hervor, warum diese Luftpumpe so hoch ausfällt, und die Röhren über 28 Zoll Länge bekommen müssen. Denn, wenn das Quecksilber nicht über 28 Zoll unter die Oeffnung g herabgelassen werden könnte, würde gegen das Ende der Verdünnung der Luft die Kugel a sich des Quecksilbers nicht entleeren, noch sich mit Luft anfüllen, auch würde die Röhre g nicht geöffnet werden können. Dergleichen, wenn die Röhre g nicht 28 Zoll erhoben wäre, so würde im Augenblicke des Eindringens des Quecksilbers in die Kugel a, während der schon hoch getriebenen Luftverdünnung unter der Glocke, das Quecksilber durch diese Röhre in die Glocke überlaufen. Wenn endlich die Röhre hh nicht über 28 Zoll lang wäre, so würde während der Verdünnung der Luft in der Kugel a das von der äußern Luft gedrückte Quecksilber aus dem Gefäß i in die Kugel, und hinterdrein die äußere Luft hineinströmen.

Das Einlassen der Luft in die Glocke nach Beendigung des Versuches geschieht leicht, ohne Hülfe des Hahns. Das Röhrechen l, welches sehr dünn, gekrümmt und oben trichterförmig erweitert ist, wird, indem man es mit dem Finger zuhält, durch das Quecksilber in die Oeffnung der Röhre b eingesteckt, die es aber nicht zuschließen darf. Nachdem man den Finger hinweggenommen, strömt die leichtere Luft in die Kugel und von da in die Glocke. Man könnte dasselbe da-

Luftpumpen.

durch bewirken, daß man den Trichter dd so tief herabsenkte, bis das Ende der Röhre bb frei in die Luft hervorstünde; in diesem Falle aber würde die durch die größere Oeffnung in zu großer Menge einströmende Luft das Quecksilber in die Röhre g und in die Glocke mit fortreißen.

Dieses ist der Bau einer Maschine, bei welcher das Del unnöthig ist und der Staub nicht schadet, da sie keiner Ausreibung unterworfen und überall luftdicht verschlossen ist, und in welcher der schädliche Raum sich auf das Kanälchen hh beschränkt.

Die Einfachheit dieser Luftpumpe empfiehlt ihren Gebrauch in der Technik, in welchem Falle man den Durchmesser des Behältnisses und der Röhren nach Belieben vergrößern kann, um eine größere Quantität Luft in kürzerer Zeit hinauszutreiben, wozu freilich auch eine größere Quantität Quecksilber und eine größere Kraft, es zu heben, nöthig wäre; die Maschine selbst aber brauchte deshalb nicht höher zu werden. Da es aber in der technischen Anwendung gewöhnlich nicht erforderlich ist, die Luft in hohem Grade zu verdünnen, so kann man statt Quecksilber Wasser oder eine andere Flüssigkeit gebrauchen, und die Höhe der Maschine dem specifischen Gewichte der Flüssigkeit anpassen, wodurch sie doch nicht sehr hoch ausfallen würde. Möge hier als Beispiel die Beschreibung ihrer Anwendung beim Destillirapparate angeführt werden, welche ich in der polnischen Zeitschrift »Isis«, vom Jahre 1824, Nr. 5., einzurücken lassen, wo die Verdünnung auf ein Viertel des Atmosphärendrucks oder auf 8 Fuß Wasserdruck berechnet ist.

Die vom Refrigerator abgeleitete Röhre (Fig. 11.) geht in die Röhre af über, welche mit ihrem Ende a in dem Gefäß e eingesenkt und mit Branntwein angefüllt ist. Oben bei f beugt sich die Röhre nach unten und reicht bis auf den Boden der Kugel gh, die einige Maß Flüssigkeit enthalten kann. Vom obern Theile dieser Kugel geht die Röhre ik ins Gefäß e. Endlich geht von der Kugel die Röhre lm nach unten, worüber die Scheide no und der Trichter pq vermittelst der Schnüre p, r, t, p, s, t und der Rolle t durch die Bewegung der Kurbel aufgezogen werden können. Das Ganze kann von Kupfer verfertigt sein, und ist an dem Fußboden befestigt.

Die Wirkungsart dieser Luftpumpe ist aus dem oben

Gesagten leicht zu begreifen. Da die Röhre *l m* nur 8 Fuß lang ist, so würde, wie gesagt, die Luft um  $\frac{1}{4}$  des Atmosphärendruckes verdünnt. Ueber diesen Punkt würde auch bei weiterer Bewegung keine Luft mehr herauskommen, weil die Kugel *g h* sich nicht vom Wasser entleeren, also nicht mit Luft anfüllen könnte. Doch möchte solche unnütze Bewegung keinen Schaden hervorbringen. Nach dem Verhältniß der Länge der Röhre *l m* muß gleichfalls die der andern ausfallen. Der ganze innere Raum des Apparats wäre also verschlossen, und der abgekühlte Branntwein möchte in die Röhre *h a* abfließen, hier 8 Fuß hoch stehen und die neu zufließende Menge möchte immer eine gleiche in das Gefäß *a k* und von da in die Fässer abtreiben.

Um nach Beendigung der Operation Luft in den Apparat einzulassen, würde die aus dem Gefäß *e* weggeschöpfte Quantität Branntwein ein leichtes Mittel abgeben: denn dadurch würde die Oeffnung *a* außerhalb der Flüssigkeit kommen und der atmosphärischen Luft den Eintritt gewähren.

Aus obiger Beschreibung ist ersichtlich, daß der Fußboden die Oeffnung *x y* haben muß, um den Trichter *pp* frei durchzulassen; desgleichen, daß im Boden des Kellers eine hölzerne Röhre eingegraben sein muß, damit die Scheide *n o* frei bis dahin herabgelassen werden könne. Die Befestigungsart der ganzen Maschine am Boden der Stube ist aus Fig. 11. leicht zu erkennen, und kann nach Belieben verändert werden.

### 5. Elliott's doppelte Rad = Luftpumpe.

(Hierzu Fig. 12.)

Hr. E. Davy, der eine kurze Beschreibung dieser Luftpumpe gibt, wundert sich, daß man die kräftige und gleichförmige Bewegung eines Flugrades nicht schon längst auf die Luftpumpe angewendete.

Die Luft-Platten stehen auf netten, schneckenförmig gekrümmten eisernen Schienen, und das Räderwerk wird von einem leichten dreieckigen eisernen Rahmen getragen. An der Achse des Zahnrades *d*, Fig. 12., sind zwei Kurbeln, die die Stempel der Stiefel treiben, deren zwei sind, die unmittelbar darunter angebracht werden. Mit diesen Stiefeln stehen die gekrümmten oder Auszugsröhren *a, a*, die an den

Luft-Matten *b, b* angefügt sind, in Verbindung, und sind mit den gehörigen Sperrhähnen versehen. Die Verbindungsstangen der Kurbeln sind an Gegenreibungs-Räder befestigt, die in den Leitungsrahmen laufen. An diesen sind andere Verbindungsstangen angebracht, eine zu jeder Seite der Stiefel, und mittelst Querhäuptern unter einander verbunden, wodurch auf diese Weise eine vollkommen parallele Bewegung erzeugt wird. Das Flugrad ist auf derselben Achse befestigt, auf welcher der Triebstock *e* steht. Die Maschine wird durch Umdrehung des Griffes *f* in Bewegung gesetzt, und die Ausziehung der Luft beginnt entweder in einem oder in beiden Gefäßen *g* zugleich, je nachdem die Hähne an denselben, wodurch die Verbindung zwischen den gekrümmten Röhren hergestellt wird, geöffnet oder geschlossen werden. *h* zeigt den Platz für das Barometer.

#### 6. Th. Tippet's Patent-Dampf- und Luft-Maschine vom 9. October 1828.

(Hierzu Fig. 13.)

Diese Maschine des Mechanikers Th. Tippet, zu Gwennap in Cornwallis, vereinigte die Grundsätze einer Dampfmaschine mit hohem Drucke, die zum Theil mittelst Ausdehnung wirkt, mit der Verdichtungs- und der atmosphärischen Maschine.

Es sind hier zwei arbeitende Cylinder, von welchen wir den einen, 4, den Luft-Cylinder, den andern, I, den Dampf-Cylinder nennen wollen. Fig. 13. zeigt das Größen-Verhältniß beider gegen einander. Die Stempel arbeiten in beiden in derselben Richtung. Ihre Stangen *a* und *b* sind daher an dem Schwungbalken *cc* auf einer Seite des Stützpunktes desselben befestigt, und an dem anderen Ende dieses Balkens, das hier nicht gezeichnet ist, wird die Kraft mittelst einer Stange und einer Kurbel einem Flugrade mitgetheilt, dessen Moment der Bewegung irgend eine mit demselben verbundene Maschine in Thätigkeit setzt.

Der Luft-Cylinder 4 ist oben in der Atmosphäre offen, unten am Boden aber geschlossen. Der Dampf-Cylinder I ist an beiden Enden geschlossen. *d* ist eine Röhre, welche den obern Theil des Dampf-Cylinders mit dem Boden des



Luft-Cylinders 4 mittelst der Klappenbüchse e in Verbindung bringt. f und g sind gleichfalls Klappenbüchsen, welche den Dampf zu jeder Seite des Stempels in den Dampf-Cylinder 1 zulassen und absperrn. hh ist eine Auszugs-Röhre aus beiden Cylindern, die zu dem Verdichter k führt. Bei l ist eine Klappe in der Röhre n, die aus dem Verdichter zu der Luftpumpe o leitet, welche mittelst einer Stange p, die an dem Balken e befestigt ist, getrieben wird. g ist eine Stange, mittelst welcher die mit den Klappen in Verbindung stehenden Apparate getrieben werden, die aber nicht in der Zeichnung dargestellt sind, indem sie auf gewöhnliche Art vorgerichtet sind. Der Dampf tritt aus dem Kessel bei r ein und treibt die Maschine.

Wenn man die Maschine in Gang setzt, läßt man den Dampf auf die gewöhnliche Weise durch die Maschine blasen, um die Luft auszutreiben und den Cylinder zu erwärmen, und fängt dann damit an, daß man die Verbindungen mit den untern Enden der Cylinder öffnet, um sie unter den Stempeln mit Dampf zu versehen. Die Ausleitungs-Klappen, die zu dem Verdichter führen, werden dann geöffnet, wodurch der Dampf verdichtet und unter beiden Stempeln theilweise ein leerer Raum erzeugt wird. In diesem Augenblicke wird Dampf von hohem Drucke bei f über dem Stempel im Cylinder 1 eingelassen, wodurch dieser Stempel niedergetrieben wird, und da die Atmosphäre zugleich im Cylinder 4 den Stempel niederdrückt, werden beide zugleich getrieben. Diese Wirkung läßt die Luft auf den Stempel am Grunde des Cylinders 4 fortdrücken und den Cylinder 1 mit Dampf füllen. Um diese entgegenstrebenden Kräfte zu überwinden und die Wirkung der Stempel umzukehren, wird die Verbindung zwischen dem oberen Ende des Cylinders 1 und dem unteren Ende des Cylinders 4 geöffnet oder hergestellt, während Dampf aus dem Kessel bei g unter dem Stempel im Cylinder 1 eingelassen wird. Der Ueberschuß der Kraft des neu herbeiströmenden Dampfes treibt den kleinen Stempel in die Höhe, während der Dampf, welcher über demselben war, der expansiv wirkt, den Druck der Atmosphäre im Cylinder 4 überwindet und den Stempel gleichfalls in die Höhe treibt. Wenn nun beide Stempel sich wieder oben an dem oberen Ende ihrer Cylinder befinden, wird der Dampf unter denselben wieder verdichtet

und der Stoß nach abwärts durch die vereinte Kraft des Dampfes mit hohem Drucke und durch den Druck der Atmosphäre auf obige Weise wiederholt.

Diese Vorrichtung scheint uns sowohl neu als sinnreich, und kann einige Vortheile gewähren. Indessen wird Zeit und Erfahrung den weiteren Erfolg lehren.

### 7. Barometrische Luftpumpe.

(Hierzu Fig. 14 und 15.)

Ob schon der Grundsatz, auf welchem das Barometer beruht, öfters zum Verdünnen der Luft angewendet wurde, hat doch folgende Vorrichtung, wenn nicht das Verdienst der Neuheit, so wenigstens das der Einfachheit und der Kraft. Die Verdünnung der Luft kann so weit getrieben werden, als die Luft sich auszudehnen vermag, und wenn diese Ausdehnung ins Unendliche geht, so kann dies auch mit der Verdünnung geschehen.

Es sei in Fig. 14. A der Cylinder, B der Stempel, C eine Röhre, die von da zum Pumpenteller bei E leitet; man denke den Stempel in die Höhe gezogen und das Gefäß D mit Quecksilber gefüllt. Wenn nun der Stempel niedergedrückt wird, so wird das Quecksilber in der Röhre C in die Höhe steigen, die Luft bei der Klappe H hinaustreiben, und die Schale G wird alles Quecksilber, welches aufsteigen sollte, sammeln. Wenn nun der Stempel wieder in die Höhe gezogen wird, wird das Quecksilber aus C in die Röhre D fließen, welche ungefähr 40 Zoll lang sein muß, und Luft wird aus dem Recipienten durch die Klappe F in die Röhre C strömen, welche auf die vorige Weise durch Niederdrücken des Stempels aus derselben ausgejagt wird. Offenbar ist hier die Grenze der Verdünnung die Spannung der Klappe F; sobald diese der Elasticität der rückständigen Luft gleichkommt, hört die Wirkung der Klappe auf. Um diesem Nachtheile abzuhelpen, kann man die Klappe in Fig. 15. brauchen. Es sei A die Röhre des Cylinders, B die des Recipienten, C eine Klappe, welche mittelst einer Spiralfeder in Thätigkeit gehalten wird. Es steige von C eine Schnur herab, D, welche mit einem Gewichte E versehen ist, das die Kraft der Feder aufwiegt. Dieses Gewicht wird nun, wenn das Quecksilber aufsteigt und dasselbe berührt, schwimmen, und die Klappe wird sich

schließen. Wenn aber das Quecksilber fällt, wird es die Klappe öffnen, ohne daß die Elasticität der Luft hierbei nothwendig wäre.

### 8. T. Claxton's Luftpumpe.

(Hierzu Fig. 16 und 17.)

Diese Luftpumpe dient sowohl zum Verdichten, als zum Verdünnen der Luft und zu Ueberleerungen verschiedener Gasarten aus einem Gefäße in das andere. Sie besteht aus einem Tische oder Gestelle aus Mahagonyholz von 22 Zoll im Gevierte und mit vier Füßen; der Tisch ist einige Zoll höher, als der Experimentirtisch. Im Mittelpunkte dieses Tisches ist ein Loch von drei Zoll im Durchmesser zur Aufnahme des Cylinders der Luftpumpe, der acht und einen halben Zoll lang ist und zwei Zoll im Durchmesser hält. An einem Ende des Cylinders befindet sich eine geschliffene messingene Platte von 10 Zoll im Durchmesser; diese Platte ruht oben auf dem Tische, und der Cylinder ragt durch das oben beschriebene Loch vor. Der Stempel wird von einem Hebel zweiter Ordnung getrieben, der seinen Stützpunkt in den hinteren Füßen des Tisches hat. Dieser Hebel ist mittelst zweier Schwingstangen mit der Stempelstange verbunden, welche den Stempel und seine Stange immer in der Richtung der Achse des Cylinders erhalten helfen. Dieser Hebel und sein Griff ist in Fig. 17. besonders dargestellt, da in der perspectivischen Zeichnung desselben, in Fig. 16., ein Theil davon versteckt ist. Auf dem Tische befindet sich noch eine andere geschliffene Platte von fünf Zoll im Durchmesser an der Seite der vorigen. Eine messingene Röhre geht von dieser kleinen Platte zum Cylinder und ist gerade unter der Klappe eingefügt, die sich in der Nähe des obersten Endes des Cylinders befindet; diese Klappe öffnet sich abwärts. In dieser Röhre ist noch eine andere Klappe, die sich gegen die kleine Platte öffnet; der Stempel ist dicht und ohne Klappe.

Die Weise, mit dieser Luftpumpe zu arbeiten, ist folgende: Man stellt einen Recipienten auf die größere Platte, drückt den Stempel nieder, und die Luft wird durch die Klappe in den Cylinder treten. Wenn man nun den Stempel hebt, wird die Luft durch die Röhre getrieben und durch eine andere Klappe, wo sie im Mittelpunkte der kleinen

Klappe entweicht, so daß also, wenn man sich der großen Platte bedient, die Luft ausgepumpt, und, wenn man die kleine Platte braucht, dieselbe verdichtet wird. Es ist keine Veränderung in der Pumpe nothwendig, wenn man von einem zum anderen übergeht. An der Seite der großen Platte ist eine Schraube, um Luft in den Recipienten zu lassen, und eine andere Schraube befindet sich an der Seite der kleinen Platte, um die verdichtete Luft entweichen zu lassen. Man kann zu einer der Klappen gelangen, wenn man ein messingenes Stück im Mittelpunkte der großen Platte anschraubt. Die Klappe ist an der unteren Seite dieses messingenen Stückes angebracht. Sie ist mit einem kleinen Becher bedeckt zur Aufbewahrung des Oels und um die Klappe feucht zu halten. Die andere Klappe kann nöthigenfalls ausgebeßert werden, wenn man die kleine geschliffene Platte abschraubt. An dem unteren Ende des Cylinders ist ein Becher angeschraubt, damit das Del nicht frei auf die Erde fließt.

Die Oeffnung bei A, Fig. 17., ist für eine Schublade zur Aufnahme der Geräthschaften, die man allenfalls bei der Luftpumpe braucht. Es wird nöthig sein, ein Gewicht von 30 bis 50 Pfund an das Querstück B zu hängen. Dadurch wird das Gestell fest. Eine Schraube befestigt den Verdichtungs-Recipienten.

### 9. Ueber eine verbesserte Luftpumpe und einen Verdichtungsapparat für elastische Flüssigkeiten. Von William Witty.

(Hierzu Fig. 18 und 19.)

Die große Zusammengesetztheit der Klappen an jenen Luftpumpen, welche man für die besten hält, die vielen Mängel, die sich an diesen Instrumenten zeigen, wenn es sich darum handelt, einen vollkommen luftleeren Raum zu erhalten, und die Schwierigkeit, mit welcher man die elastischen Flüssigkeiten bis auf einen hohen Grad von Druck comprimiren kann (wenn man nicht die hydropneumatische Pumpe des Hrn. David Gordon anwendet), alle diese Umstände zusammengenommen, brachten mich auf die Idee der Vorrichtung, die ich hier beschreiben werde.

R in Fig. 18. ist ein Recipient; P eine zweiarmlige

Röhre, welche mit dem Recipienten und den beiden Röhren A und B in Verbindung steht. KK sind zwei Kolbenstangen, welche sich durch die Ausfüllbüchsen ii bewegen. xv sind zwei solide Kolben oder Stempel mit luftdichter Verbindung. Die Bodentheile dieser beiden Kolben sind genau kegelförmig gedreht und haben in der Mitte einen Zapfen, der sich ungefähr einen halben Zoll lang nach abwärts erstreckt. oo sind zwei Klappen, die gleichfalls kegelförmig sind, und die die Bodentheile der Cylinder vollkommen genau verschließen. Diese Klappen haben hohle Röhren, in denen sich Spiralfedern befinden, und die in zwei kleinen, als Führer dienenden Cylindern hin und her gleiten. DD sind zwei kurze Cylinder, an welchen die Cylinder A und B durch Seitenränder befestigt sind; in diese kurzen Cylinder, welche bis auf einen Zoll vom Rande, wie in der Zeichnung schwarz dargestellt ist, mit Quecksilber gefüllt sind, steigen die Enden der Cylinder A und B drei Zoll weit herab. T ist eine Röhre mit zwei Armen, welche fest durch die unteren Seitenränder der Cylinder A und B geschraubt sind und mit der Luft über dem Quecksilber communiciren. U ist ein Unionsgefüge; C ein Hahn; ff sind zwei Reibungsrollen, und e ist eine Schraube, durch welche wieder Luft in den Recipienten B eingelassen werden kann. Die Kurbel und das Zahnrad, durch welches die Kolben in Bewegung gesetzt werden, sind in der Zeichnung ausgelassen, damit dieselbe deutlicher blieb.

Bei dieser Einrichtung geschieht nun das Auspumpen auf folgende Weise: Wenn die Kurbel so gedreht wird, daß der Kolben x auf den Boden des Cylinders geräth, so wird der Kolben v dabei genau über die Oeffnung der Röhre P zu stehen kommen; in dieser Stellung sieht man denselben auch in der Zeichnung. Wird hingegen die Kurbel auf die entgegengesetzte Seite gedreht, so wird v herabgedrückt und x in dem Cylinder A über die Mündung der Röhre P gehoben werden. Sowie nun der Kolben v herabtritt, so muß er, da dessen Seiten luftdicht schließen, offenbar alle, in dem Cylinder B enthaltene Luft vor sich her treiben; diese Luft wird daher durch die Klappe o getrieben werden, und wird sich in Blasen auf die Oberfläche des Quecksilbers begeben. Wenn der Kolben auf den Grund des Cylinders gelangt, so wird der in dessen Mitte befindliche Zapfen die Klappe

einen halben Zoll weit herabdrücken, und auf diese Weise wird jedes Theilchen Luft durch das Quecksilber emporsteigen. In diesem Zustande wird sich der Kolben in der Stellung befinden, in welcher man den Kolben x in der Zeichnung sieht; es wird ferner alle Luft ausgetrieben und er mit Quecksilber umgeben sein. Hierauf wird v emporgehoben und x herabgedrückt, wobei auf dieselbe Weise alle Luft vor demselben ausgetrieben wird. Sowie aber v herabsteigt, so wird die Klappe o mittelst ihrer Feder demselben folgen, bis sie den kegelförmigen Rand des Cylinders B berührt und dabei eine kleine Menge Quecksilber einschließen, durch welche der Boden des Cylinders vollkommen geschlossen sein wird. Sollte die Klappe auch ein wenig schweißen, so könnte doch bloß Quecksilber durch dieselbe dringen, was keinen Schaden bringen würde. Wird dann der Kolben v wieder gehoben, so wird zwischen der Klappe o und dem Kolben v ein vollkommen leerer Raum gebildet werden, bis v an der Mündung der Röhre P vorüber gegangen, wo dann die Luft aus dem Recipienten R in diesen leeren Raum eindringen wird. Hierdurch wird folglich die Luft in dem Recipienten, indem sie sich in einem größeren Raume verbreitet, verdünnt werden, und da dies bei jeder Umdrehung der Kurbel geschehen muß, so muß auch ein beständiges Auspumpen oder eine fortwährende Verdünnung der Luft in dem Recipienten stattfinden, indem bei jedem Stoße alle Luft unter dem Kolben ausgetrieben wird. Wenn der luftleere Raum erreicht ist, so wird der Hahn C geschlossen.

Ich habe eine Beschreibung der Cuthbertson'schen Luftpumpe gelesen, die zwar eine sehr sinnreiche Erfindung ist, allein wegen der großen Zusammengesetztheit ihrer Theile sehr leicht in Unordnung geräth und daher viele Unkosten verursacht. Die Mendelssohn'sche Luftpumpe ist zwar auch noch complicirt und kostspielig, aber doch einfacher; allein sie treibt nicht alle zwischen dem Kolben und dem oberen Ende des Cylinders befindliche Luft aus, und kann daher als keine vollkommene Maschine betrachtet werden; denn die geringe Menge comprimirtter Luft wird hinreichen, um den Cylinder mit Luft von eben so großer oder größerer Elasticität zu füllen, als die Luft in dem Recipienten besitzt, wenn kein weiteres Auspumpen stattfinden kann. Hierin beruht auch der Fehler aller mir bekannten Luftpumpen und

aller Pumpen zur Compression der elastischen Flüssigkeiten, mit Ausnahme der erwähnten hydropneumatischen Pumpe.

Der Apparat, welchen ich hier angab, wird wahrscheinlich die Aufgabe eines fortwährenden Auspumpens vollkommen erfüllen, so lange nämlich die Luft noch Elasticität genug besitzt, um sich in den Cylinder auszudehnen. Diese Luftpumpe läßt sich aber sogleich in einen Luft- oder Gas-Verdichtungsapparat umwandeln, wenn man entweder das Gefüge U losschraubt und es mit der Röhre T verbindet, die man an dieselbe anpaßt, oder wenn man eine eigene Pumpenplatte anbringt, sobald die Verdichtung und Auspumpung zu gleicher Zeit geschehen soll. Letzteres kann jedoch nicht empfohlen werden, da die große Compression der Luft unter dem Kolben einen geringen Antheil Luft durch die Liederung treiben und dadurch die Bildung eines gehörigen luftleeren Raumes verhindern könnte. Sollen Gase comprimirt werden, so muß die Röhre P mit einer anderen Röhre verbunden werden, die von A, einem Gasbehälter oder einer pneumatischen Wanne kommt; und da jedes Theilchen Luft bei jedem Stöße und unter jedem Drucke aus dem Cylinder ausgetrieben wird, so kann die Compression bis zu einem unbegrenzten Grade getrieben werden.

Anmerkung des *Mechanic's Magazine*.

Die Pumpe, deren Hr. Witty im Eingange erwähnt, ist, wie wir vermuthen, jene, die der selige erfindungsreiche David Gordon erfand, und die er Quecksilber-Heberpumpe, nicht hydropneumatische Pumpe nannte. Gordon's Pumpe wurde für die Anstalten des tragbaren Gases, die derselbe zu London errichtete, erfunden und mehre Jahre hindurch mit großem Vortheile benutzt, so daß wir hier eine kurze Beschreibung dieser vortrefflichen Vorrichtung geben zu müssen glauben.

Die Zeichnung Fig. 19. ist ein senkrechter Durchschnitt dieser Pumpe, wobei der Taucher (a) in jener Stellung gezeigt ist, die er hat, wenn er am tiefsten herabgedrungen ist. Der Theil c ist mit Wasser gefüllt, der dunklere Theil dd hingegen mit Quecksilber. Wenn der Taucher aufgezo-gen wird, so verbreitet sich das Wasser in dem Raume, den derselbe einnahm; dadurch wird der Druck des Wassers vermindert, und daher steigt die unterhalb befindliche Quecksilbersäule in dem längeren Arme des Hebers, während sie in

dem kürzeren Arme herabsinkt, bis sie in beiden Armen gleiche Höhe erreicht hat. In Folge dieses Herabsinkens des Wassers in dem kürzeren Arme öffnet sich die Klappe e und läßt eine Quantität Gas von gewöhnlicher Dichtigkeit, die durch die Röhre f aus einem Gasbehälter zuströmt, eindringen. Wird nun aber der Taucher herabgedrückt, so wird das Gas durch das hierdurch bewirkte Steigen des Quecksilbers in dem kürzeren Heber-Arme zusammengedrückt und durch die Entladungsklappe g getrieben, die sich in die Röhre h öffnet, durch welche das Gas in einen gehörigen Recipienten geleitet wird. Das Quecksilber und das Wasser werden mittelst des Trichters bei i in den Heber gebracht, wobei die Mündung bei k zum Austritte der Luft offen gelassen wird. Wenn die Pumpe ganz gefüllt ist, so wird diese Oeffnung k durch einen Schraubenstift luftdicht verschlossen. Ebenso wird dann in die Oeffnung i ein Stift geschraubt und Wasser darüber gebracht.

Bemerk. In Nr. 438 des »Mechanics's Magazine« erklärt zwar ein Hr. K. C. die Luftpumpe des Hrn. Witty für eine rein theoretische Erfindung, die in der Praxis untauglich sein müsse; wir geben sie jedoch dessen ungeachtet, da sie einige Dinge von praktischem Werthe zu enthalten scheint. Hr. K. C. bemerkt, daß, wenn die Klappen genau passen, es eine unnütze Arbeit ist, in jedem Cylinder bei jedem Aufziehen des Kolbens einen vollkommen leeren Raum hervorzubringen, bis der Kolben über die Mündung der Röhre P gestiegen ist; und daß, wenn die Klappen nicht gut schließen, das Quecksilber dem Kolben so weit folgen wird, bis es dem atmosphärischen Drucke das Gleichgewicht halten wird, so daß auf diese Weise der vermeintliche luftleere Raum mit Quecksilber gefüllt sein wird. Hr. K. C. arbeitet selbst an einer verbesserten Luftpumpe, die er bekannt machen will, wenn ihm seine Versuche mit derselben gelingen sein werden.

D. H.

10. Athmungs-Pumpe zur Wiederherstellung des Lebens im Scheintode, zumal bei Ertrunkenen. Von van Houten zu Rotterdam.

(Hierzu Fig. 20.)

Fig. 20. stellt den Durchschnitt zweier mit einander ver-



bundenen Cylinder **a b** vor, deren jeder seinen Stempel **c** hat, welche beide Stempel mittelst ihrer Stangen mit dem Griffe **d** verbunden sind. **e** ist eine Ausfüh-rungs-, **f** eine Zuführungs-Röhre; **g, h, i, k** sind Klappen; **l, l** sind zwei lederne Schläuche; **m, m** sind zwei Röhren aus Horn; **n, n** zwei Röhren aus Kautschuk; **o** ist eine Einführungs-röhre; **p** ein Schild oder eine Scheibe; **q** eine Röhre aus Leder; **r** ein Mundstück von Elfenbein; **s** eine Schraube aus Horn an dem ledernen Schlauche **t**; **u** ein Trichter aus verdünntem Eisenbleche.

Diese Vorrichtung wird auf folgende Weise angewendet. Sobald der Körper aus dem Wasser genommen ist, wird Nase und Mund untersucht und nöthigen Falles gereinigt von allem Schlamme *ic.* Während dieser Zeit werden die beiden elastischen Röhren **n, n** auf einige Augenblicke in warmes Wasser getaucht, so, wie es nöthig ist, gebogen, und dann so weit in die Nasenlöcher eingeführt, daß die Röhren oder Knöpfchen aus Horn, **m, m**, bis zur Hälfte in dieselben kommen; diese Knöpfchen aus Horn dienen zur Sicherung des freien Durchganges der Luft, wenn dem Verunglückten die Nasenlöcher um die Röhren mit der Hand angedrückt werden. Die Röhre **o** wird hierauf in den Mund geführt, bis die Scheibe **p** dicht vor die Lippen kommt, letztere läßt sich nach der Größe des Verunglückten schieben, so daß die Röhre immer in gehöriger Tiefe in den Mund derselben hineinragt.

Nachdem eine Person **A** die Pumpe in diese Lage gebracht hat, in welcher sie dieselbe mit der linken Hand hält, hält ein Anderer, **B**, Nase und Mund luftdicht um die eingeführten Röhren, und die Person **A** zieht also gleich die Stempel mit der rechten Hand in die Höhe bis an die Cylinder. Sobald dies geschieht, schließen sich die Klappen **i** und **k**, und **g** und **h** öffnen sich; und während so der Cylinder **a** sich aus der Nase mit der verdorbenen Luft der Lungen füllt, füllt sich der Cylinder **b** durch die Einführungs-Röhre **f** mit frischer atmosphärischer Luft. Wenn nun die Stempel wieder hinabgedrückt werden, öffnen sich die Klappen **i** und **k**, **g** und **h** werden geschlossen, und während die verdorbene Luft aus dem Cylinder **a** durch die Röhre **e** ausgetrieben wird, wird die atmosphärische Luft, mit welcher der Cylinder **b** sich füllte, durch die Röhre **o**

in den Mund getrieben, und gelangt folglich in die Lungen und das Athmen wird unmittelbar wieder hergestellt.

Die Person A muß die Züge der Stempel so regelmäßig führen, als das Athemholen gewöhnlich geschieht, und Brust und Magen müssen jedesmal gedrückt werden, wenn die Stempel in den Cylindern in die Höhe steigen, damit die verdorbene Luft entladen werden kann.

Wenn die Stube, in welcher der Rettungsversuch gemacht wird, sehr eng ist, so kann man den Trichter u an der ledernen Röhre t außerhalb des Fensters anbringen, und wenn die Schraube aus Horn, s, in die Oeffnung f des Cylinders a geschraubt wird, so wird er sich also gleich mit frischer Luft füllen. Auf ähnliche Weise kann auch Lebensluft in den Cylindern gebracht werden.

## Inhalt.

---

Einleitung. Seite 3.

Neue Erfindungen und Verbesserungen in Betreff der Luftpumpen.

1. Neuer Mechanismus zur Bewegung der Kolbenstangen bei Luftpumpen. Von W. Ritchie. 5.
  2. Verbesserte Luftpumpe von Herrn Joh. Dunn, Optiker zu Edinburgh. 6.
  3. Beschreibung der von William Stiles erfundenen Luftpumpe. 10.
  4. Neue hydrostatische Luftpumpe ohne Kolben, Hähne, Klappen und Stöpsel, erfunden und beschrieben von J. Mile, Professor an der königlichen Universität zu Warschau. 14.
  5. Elliott's doppelte Rad-Luftpumpe. 19.
  6. Th. Lippett's Patent-Dampf- und Luft-Maschine vom 9. October 1828. 20.
  7. Barometrische Luftpumpe. 22.
  8. T. Claxton's Luftpumpe. 23.
  9. Ueber eine verbesserte Luftpumpe und einen Verdichtungsapparat für elastische Flüssigkeiten. Von William Witty. 24.
  10. Athmungs-Pumpe zur Wiederherstellung des Lebens im Scheintode, zumal bei Ertrunkenen. Von van Houten zu Rotterdam. 28.
-

**Empfehlenswerthe Schriften,**  
welche bei dem Verleger dieses erschienen und in allen Buchhandlungen Deutschlands zu den beigefetzten Preisen zu haben sind:

Carl Lyell's

(Professor der Geologie zu London, Secretair der geologischen, Mitglied der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften daselbst 2c. 2c.).

### Lehrbuch der Geologie.

Ein Versuch, die früheren Veränderungen der Erdoberfläche durch noch jetzt wirksame Ursachen zu erklären. Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen von Dr. C. Hartmann, (Braunschweig. Bergcommissair, Mitglied der Wernerischen naturforschenden Gesellschaft zu Ebinburg und mehrerer anderer gelehrten Vereine). 1r Band. Nebst 19 lithographischen Tafeln. gr. 8. 3 Thlr. 4 Ggr.

Ein Werk, welches das größte Aufsehen gemacht und die allgemeinste Anerkennung gefunden hat. Man vergl. Pölig Repert. 1833. Nr. 1. pag. 13 von Brandes. — Leipz. Lit. Zig. 1833. Nr. 30.

### v. Malinowsky: Elementarbuch der Insektenkunde,

vorzüglich der Käfer. Nebst einer Anweisung, die Insekten zu erkennen, zu bestimmen, zu finden, aufzuspießen, zu sammeln, zu stellen, aufzubewahren und zu versenden. Ein Geschenk für kleine Insektenfänger. 8. geh. 1 Thlr.

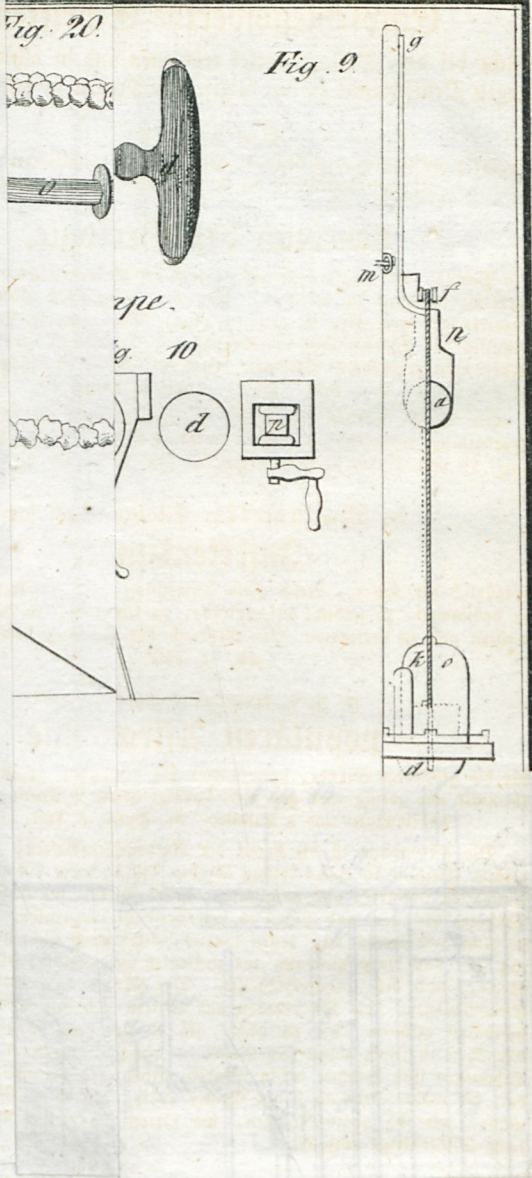
S. A. E. Richter's Handbuch der

### populären Astronomie

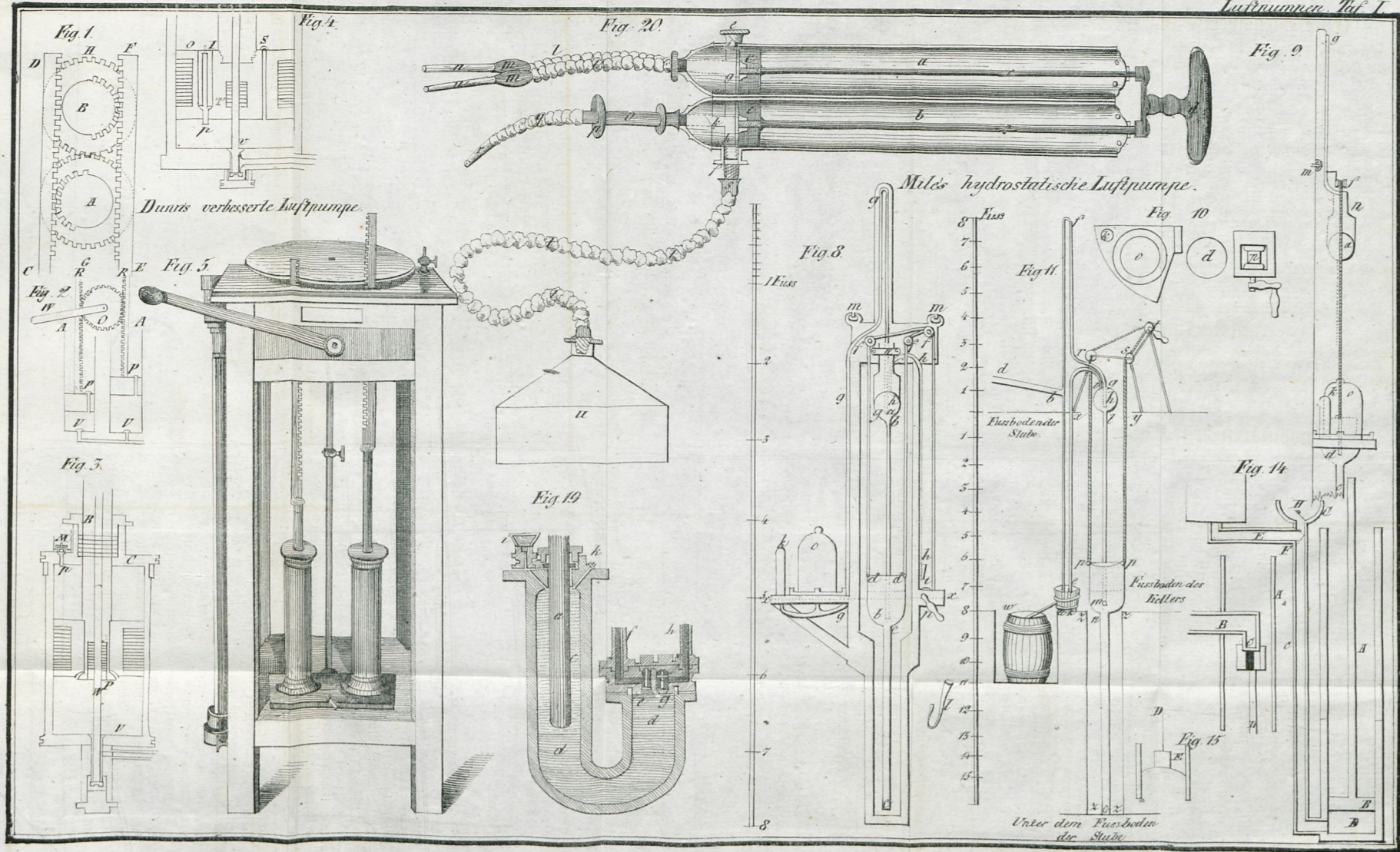
für die gebildeten Stände, insbesondere für denkende, wenn auch der Mathematik nur wenig oder gar nicht kundige Leser. 2 Theile. Mit 1 Atlas Abbildungen und 3 Tabellen. 8. Preis 6 Thlr. 20 Ggr.

Die Astronomie ist die Krone der Naturwissenschaften; sie enthält das geistige Element in einem solchen Grade, daß sie darin fast alle andere Wissenschaften übertrifft und unmittelbar dahin wirkt, die höchsten Ideen des Wahren, Schönen und Guten in der Seele hervorzurufen. Darum spricht sie denn auch Jedem an, dessen inneres Selbst noch nicht ganz verkrüppelt ist; ja, das bloße Anschauen des gestirnten Himmels erweckt schon in der Seele, auch des Ununterrichteten, eine Menge von Vorstellungen und Empfindungen, die ihn erheben und läutern und mit Ahnungen des Unsichtbaren erfüllen. Ist es doch, als ob eine geheime Zauberwelt den Menschen zu jenen glänzenden Gestirnen hinzöge, wenn er sie in ruhigem Schweigen ihre Bahnen dahin wandeln sieht, als ob nicht hier, sondern dort die wahre Heimath seines Geistes wäre, als ob er Flügel bekommen müßte, um sich aufzuschwingen, wo Orion sich gürtet und der Schwan seine Silberfittige entfaltet.

Lustnummern. Taf. I.



and  
b der  
fest  
mit  
ffair,  
und  
n Tas  
heinfte  
r. 1.  
ennen,  
szubez  
c. 8.  
Ma  
Atlas  
t das  
Wise  
en des  
spricht  
üppelt  
in der  
n und  
s Un-  
t den  
thigem  
ondern  
ommen  
schwan

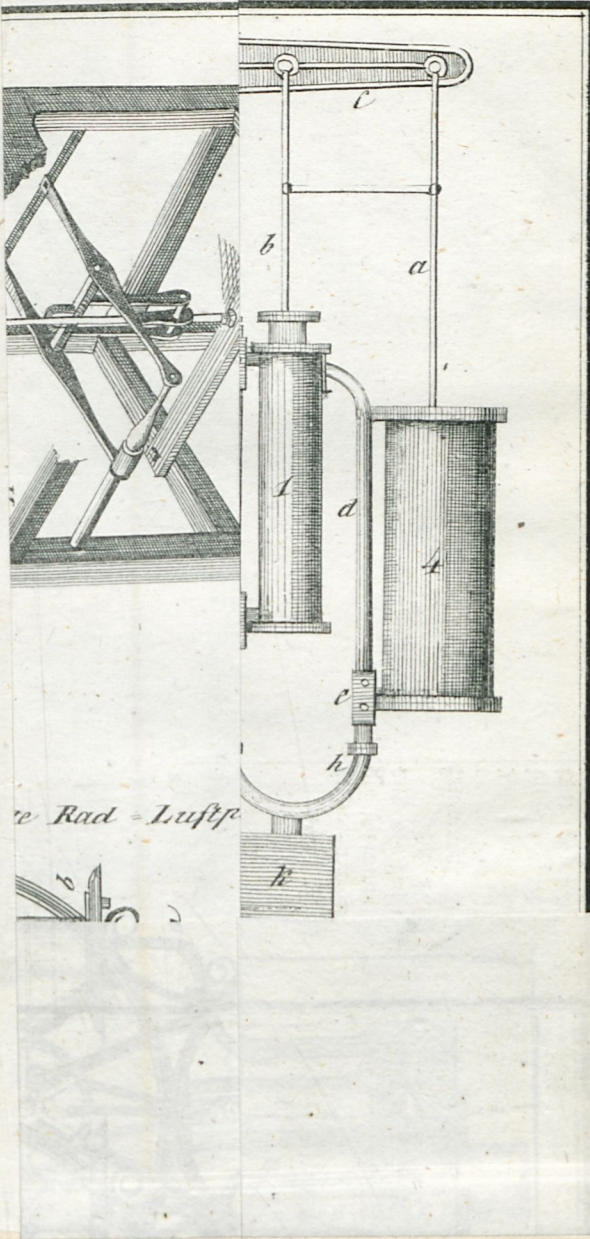








Luftpumpen. Taf. II.



Das Rad = Luftp



Fig. 18

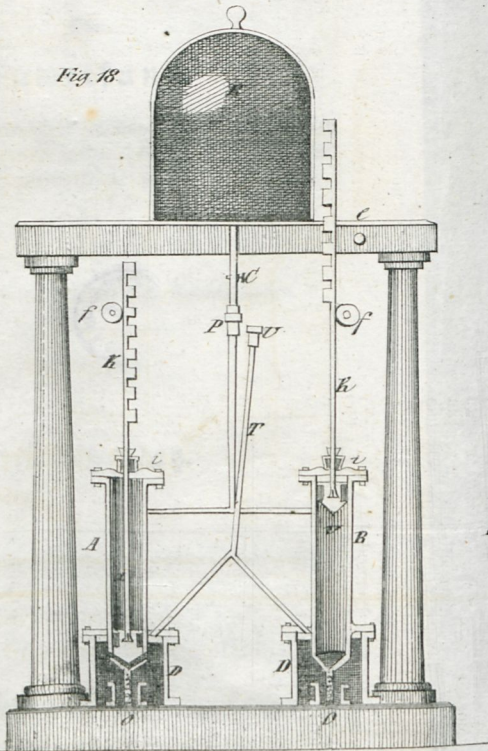


Fig. 16

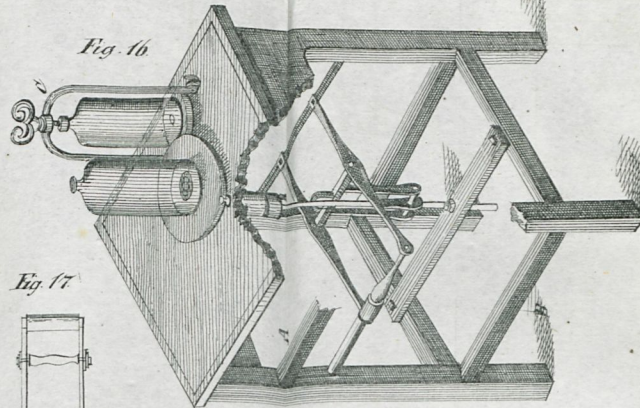
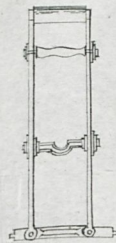


Fig. 17



Elliot's doppelte Rad - Luftpumpe.

Fig. 12

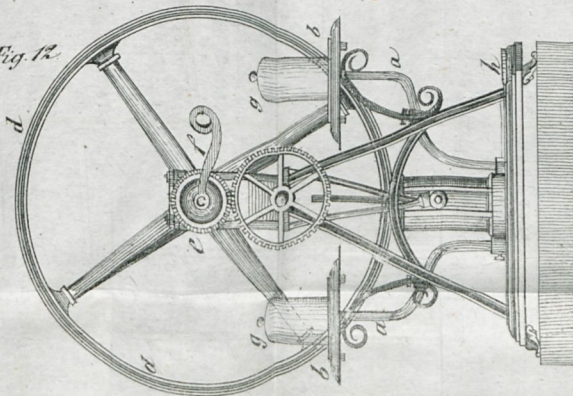


Fig. 15

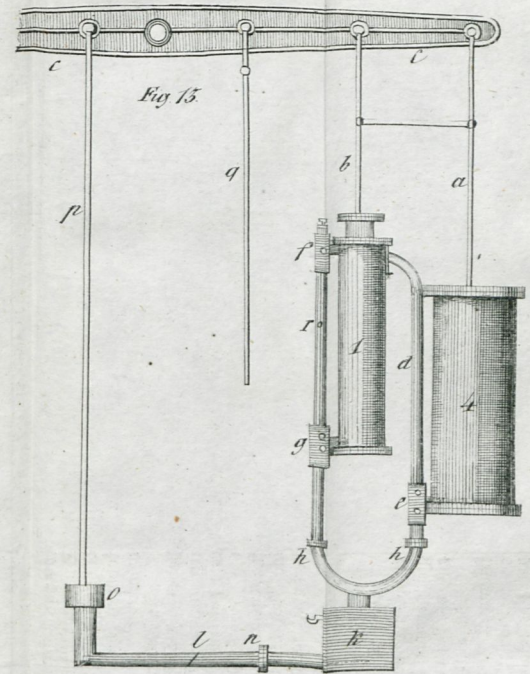
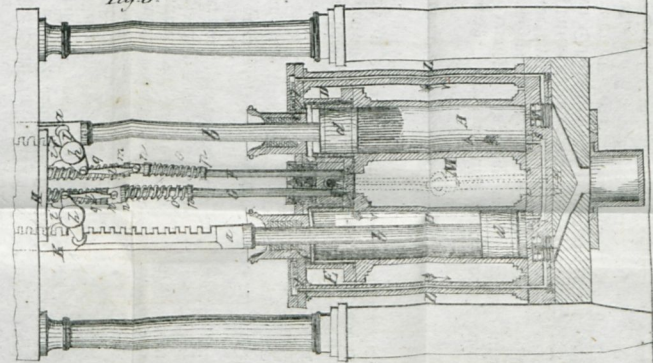
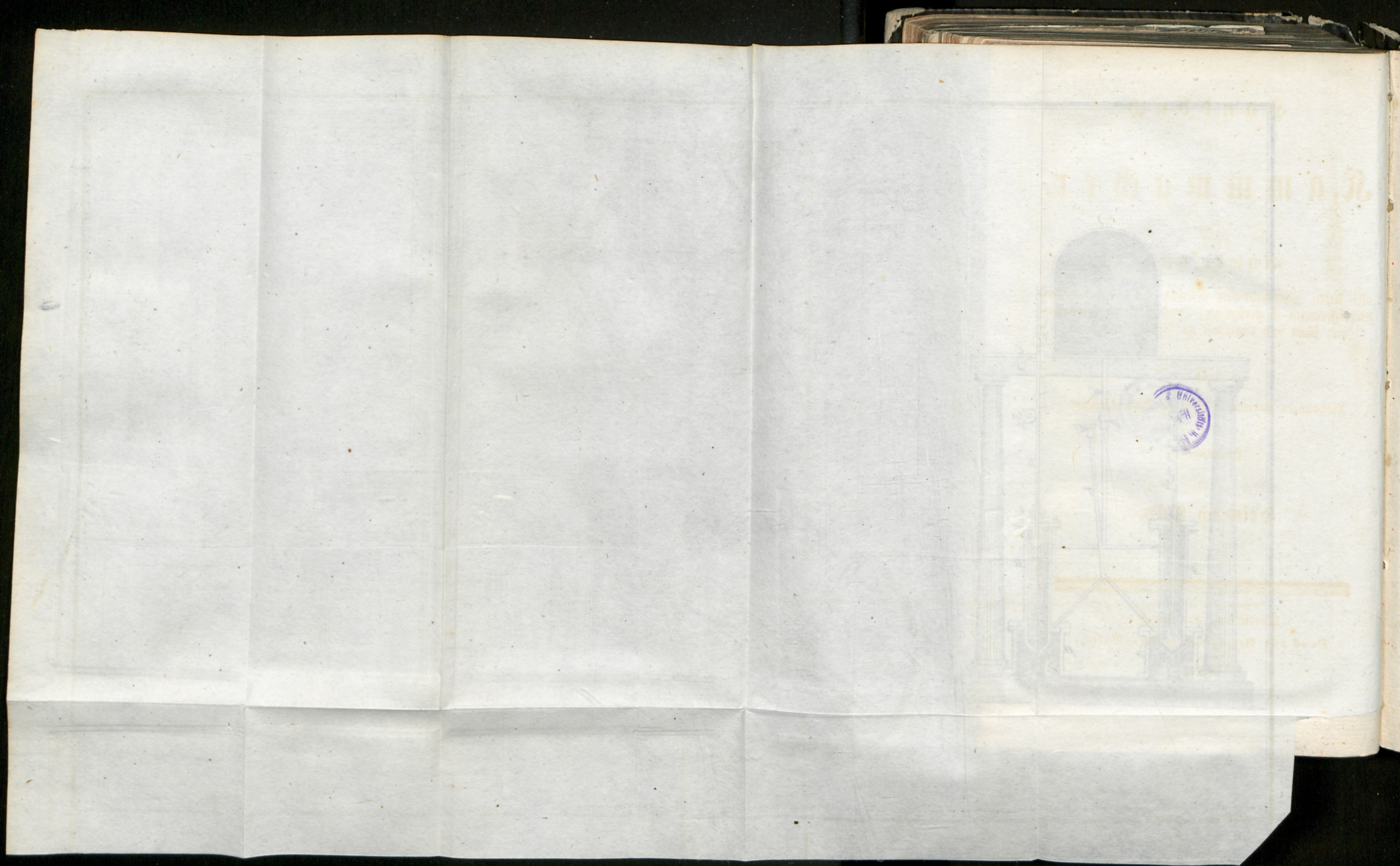


Fig. 7

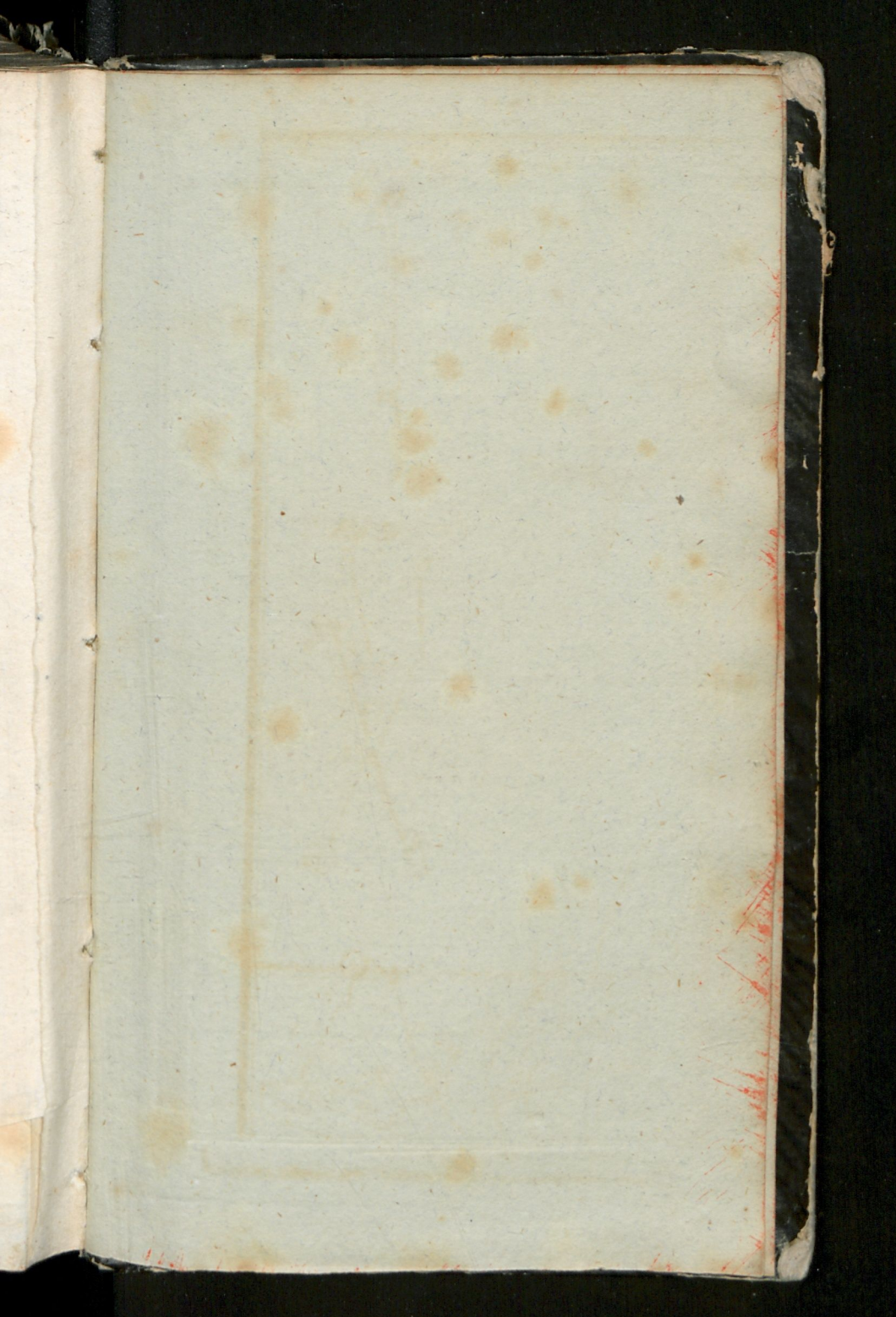


Fig. 6











Ga 2468

ULB Halle

3

001 508 482



Sb.

  
m. l.







Pa 1557/8

Beschreibung und Abbildung

der

in letzter Zeit neuerfundenen und verbesserten

# L u f t p u m p e n .

Herausgegeben

von

Anton Müller.

