

Abhandlung,

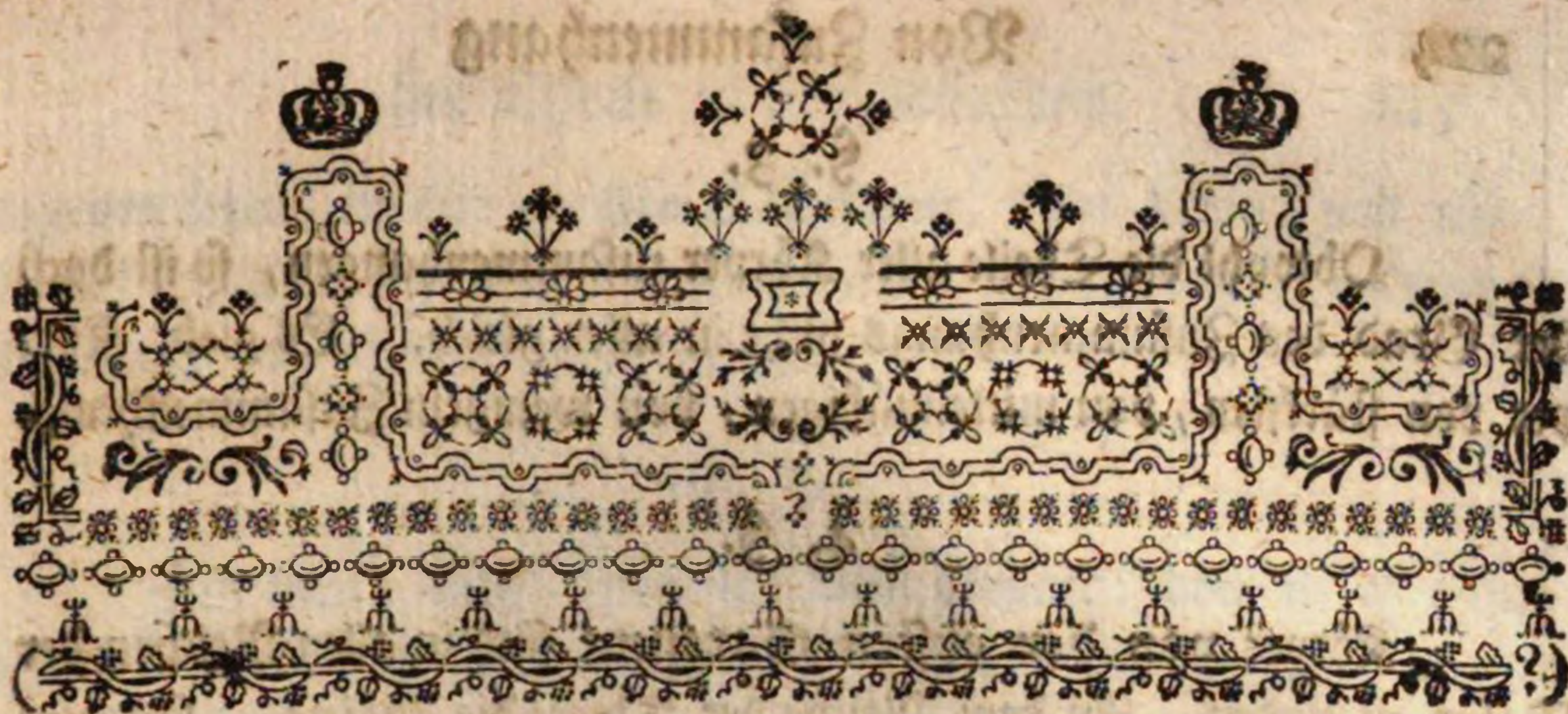
von dem

Zusammenhang der Theile in den Körpern, und
dem Anhang der flüssigen Materien an die Solide.

von

Xaveri Epp,

Professor der Philosophie im Gymnasio zu München.



Erster Theil

von dem

Zusammenhang der Theile in den Körpern.

§. 1.

Sene Kraft, welche die Theile der Körper verbindet, und durch seine Wirkung den Zusammenhang verursacht, untersuchen wir in gegenwärtiger Abhandlung.

§. 2.

Gewiß ist, daß die Theile aller Körper zusammen hangen, und mithin der Zusammenhang eine allgemeine Eigenschaft der Körper ist. Wir wissen keinen Körper in der ganzen Natur, dessen Theile gar keine Verbindnuß haben.

§. 3.

§. 3.

Obwohl die Theile aller Körper zusammenhängen, so ist doch der Grad des Zusammenhangs nicht in allen gleich. Es giebt Körper von stärksten, von mittelmäßigen, von wenigem Zusammenhang.

4. §.

Körper von der ersten Gattung sind in allen Reichen der Natur zu finden. In dem Reiche der Thiere die Beine. In dem Reiche der Pflanzen die Bäume. In dem Reiche der Fossilien die Metalle, und Steine.

Ein Körper der zweyten Gattung ist z. B. ein Schwamm aus dem Reiche der Pflanzen. Nur eine mittelmäßige Kraft ist nöthig, um die Theile des Schwammes zu sondern.

Körper der dritten Gattung sind alle flüssige Körper: derer Theile so schlecht zusammenhängen, daß auch eine kleine Kraft schon vermögend ist, die Verbündnuß aufzuheben. Wir können ohne Mühe das Wasser bewegen, oder theilen, wie es uns beliebt.

§. 5.

Alle Körper widerstehen jener wirkenden Kraft, welche den Zusammenhang ihrer Theile zu verhindern sich bemühet. Dieser Widerstand ist desto größer, oder kleiner, je stärker oder weniger der Zusammenhang der Theile ist.

Ich muß eine größere Kraft anwenden, um eine eiserne Stange zu brechen, als wenn selbe von Holz ist. Mithin widersteht das Eisen den brechenden Kräften heftiger, als das Holz.

§. 6.

Dieser Widerstand, den die Körper den brechenden Kräften ent-

entgegen setzen, ist eine wahre Wirkung, vera Actio, und rühret nicht minder von einer Kraft her, als die wirkliche Sönderung der Theile von einer Kraft entspringet.

§. 7.

Ich weiß, dieser Satz hat viele Gegner: doch ist es nicht hart selben gründlich zu beweisen. Wir wollen der Wahrheit allgemach nachforschen.

Lacys von Cyrene behauptete mit vielen andern aus dem Alterthum, daß alle Wirkungen, Veränderungen, die wir täglich vor Augen sehen, nichts anderes seyn, als Betrüge unsrer Sinne, Blendwerke der ausschweifenden Phantasie. Mithin wenn man diesem Weltweisen eine tönnende Mauschelle versetzte, glaubte er nichts weniger, als daß eine Veränderung in seinen Wangen geschehen: die Empfindung hielt er für eine Wirkung seiner träumenden Einbildungskraft.

Auf diesen artigen Gedanken verfiel er durch den Betrug seiner Bedienten. Lacys hatte viele mit Getreide reichlich versehene Speicher. Damit aber seine Hausgenossen kein Getreid stehlen könnten, verwahrte er die Thüren auf das sorgfältigste, und druckte sein Siegel darauf. Diesem allen ungeachtet fanden die Bediente heimliche Gänge in die Speicher, und raubten alle Tage eine zimliche Menge Früchten. Lacys vermerkte den täglichen Abgang gar wohl, doch weil er sein Siegel allezeit unverletzt gefunden, glaubte er, dieser Abgang sey ein pures Blendwerk seiner Sinne. Ja mit diesem noch nicht zufrieden, machte er gleichen Schluß auf alle Veränderungen der ganzen Natur. Mithin sind nach dessen Lehre, gleichwie alle Veränderungen der Natur, so auch die wirkenden Kräfte lauter Mißgeburten der lügenden Phantasie.

Wir heut zu Tage lachen billig über den närrischen Einfall

dieses träumenden Philosophen, und glauben, er verdiene vielmehr in ein Tollhaus gesperrt, als mit Beweis widerlegt zu werden.

§. 8.

Cartes, und nach ihm Malebranch behaupteten, daß wahre Veränderungen in der Natur täglich geschehen: und also diese Wirkungen von einer wahren wirkenden Kraft müssen herrühren; indem ein Effect sich selbst nicht erzeugen kann. Diese wirkende Kraft ist Gott: von Gott hangen alle Wirkungen der Natur ab, als von einer unmittelbaren, und einzigen Ursache. Die Körper besitzen keine Kraft: sie können weder in sich, weder in andern Körpern eine Veränderung verursachen.

Es ist hier meines Thuns nicht, diese Lehre weitläufig zu widerlegen: dieses ist schon von andern geschehen: und sind die Gründe so wichtig, daß bey unsern Zeiten kein Philosoph mehr zu finden, der diese Lehre behauptet. Mir scheinen Cartes, und Malebranch einer gewissen Gattung der Comödianten gleich zu seyn, welche in ihren Trauerspielen alles mit Involutionen verwickeln, und wenn sie auf die lezt so viele gehäufet, daß sie sich aus diesem Labyrinth nicht mehr entwickeln können, nehmen sie ihre Zuflucht zu einer Machin. Ein Götter-Ausspruch muß dem bedrangten Dichter aus seinem verwirrten Mischmasch helfen, wider die ausdrückliche Ermahnung des Horaz: Nec Deus interfit.

§. 9.

Die dritte Gattung der Philosophen giebt zwar gerne zu, daß es wirkende Kräfte in der Natur gebe; doch, daß der Widerstand eine wahre Gegenwirkung, Reactio, welche in einem Zurückstoßen bestehet, sey, wollen sie hart glauben. Doch dem ist also.

Wir

Wirken, agere, ist nichts anders, als den Stand eines Körpers ändern. Woher wissen wir, daß eine eiserne aus einer ganzen Kartause gegen die Mauer einer Festung geschossene Kugel wirke? Nicht wahr, aus dem veränderten Stande der Mauer? die Kugel zersprengt, zerschmettert die Steine, macht eine große Oeffnung. Dieß sind lauter Effect einer wirkenden Kraft. Woher wissen wir, daß eine in dem Stande der Bewegung gesetzte Billard-Kugel in eine andere ruhende, auf welche sie anstößt, wirke? Daher: sie setzt die ruhende Kugel aus dem Stande der Ruhe in den Stand der Bewegung, sie giebt ihm eine gewisse Richtung, und Geschwindigkeit.

Gut! wenn diese Effect erklecklich sind, das Daseyn einer wirkenden Kraft zu folgern, so wird es, wie ich glaube, nicht viel Kopfbrechen kosten, um erproben zu können, daß der Widerstand eine wahre Gegenwirkung sey; denn es zeigen sich die nämlichen Wirkungen. Wenn eine Kugel von Helsenbein auf einen mit Unschlitt bestrichenen Amboss fällt, hinterlaßt selbe eine runde Mackel, welche desto größer wird, je höher die Kugel herab fällt.

2. Wenn ich einen von Erde gemachten Hafen an die Mauer werfe, zerbricht er in viele Stücke.

3. Schieße ich aus einer Flinte eine Kugel auf ein dickes Brett, wird sie zwar die Theile des Holzes sondern; doch aber endlich seine Geschwindigkeit verlieren, und in dem Brett ruhend stecken bleiben.

Aus diesem erhellet, daß der Widerstand die Figur der Körper verändern, die Theile des anfallenden Körper zersprenge, und die Geschwindigkeit der bewegten Masse hemme, ja endlich gar auslösche. Sind dieß nicht klare Proben, daß der Widerstand eine wahre Gegenwirkung sey? Proben, daß diese Effect von einer

Kraft, und zwar einer den anfallenden Körper zurücktreibenden Kraft herrühre.

§. 10.

Nun wiederum auf dasjenige zu kommen, was §. 6. gemeldet worden. So ist itens gewiß, daß die Körper jenen Kräften widerstehen, die sich bemühen die Verbindniß der Theile zu hemmen, oder gar aufzuheben.

Versuch. Man nehme einen kleinen Koffer, oder Kasten, welchen ein hölzerner Zwerchbalken, so von einem Ende bis an das andere reicht, in zween gleiche Theile E G abtheilet, um in die eine Seite Wasser zu gießen, und die andere nur mit Luft angefüllet zu lassen. An einem doppelten Galgen, der mitten auf dem Zwerchholz aufgerichtet steht, hangen zwey Stänglein von gleicher Länge herab, an derer Ende 2. metallene Kugeln a a befestiget sind, die einerley Gewicht, und Umfang haben, und derer jede, wenn man sie in Bewegung setzt, in demjenigen Theile des Kastens, darüber sie sich befindet, hin- und hergehen kann.

Wirkungen. Wenn diese beyde Kugeln zu einerley Zeit mit gleicher Größe der Bewegung fortgehen, so verliert diejenige, so sich in dem Wasser F bewegt, innerhalb 4. oder 5. Stunden alle ihre Geschwindigkeit, da hingegen die andere, welche sich in demjenigen Theil des Kastens hin und her bewegt, in welchem nichts als Luft G befindlich ist, ihre Geschwindigkeit sehr lange behält, und solche nicht eher, als nach sehr vielen dergleichen geschehenen Vibrationen gänzlich wieder verliert.

Erklärungen. Es können die metallenen Kugeln sich nicht bewegen, ausgenommen sie raumen auf die Seite den Luft und das Wasser, welches den Raum anfüllet, in dem sich diese Körper bewegen.

wegen. So ist dann nothwendig, daß die Luft- und Wassertheile von einander getrennet werden. Dieser Sönderung widerstreben sie. Daher müssen beyde Körper endlich, und endlich ihre Geschwindigkeit verlieren.

2. Die Kugel, welche sich in dem Wasser bewegt, verliert seine Geschwindigkeit geschwinder. So ist dann der Widerstand des Wassers größer, als des Luft, weil jener Körper dicker, dieser leichter ist.

3. Dieser Widerstand ist eine wahre Gegenwirkung, sie rühret her von einer Kraft, dessen Richtung schnurgerad entgegen gesetzt ist der Richtung des sich bewegenden metallenen Körpers.

4. Eben jene Kraft, welche die Absönderung der Theile verhindert, verbindet auch selbe mit einander. Nun weil die Pflicht dieser Kraft ist, die Theile zu verbinden, so kann sie füglich eine anziehende Kraft genennet werden.

§. II.

Von dieser anziehenden Kraft, als der Ursache des Zusammenhangs der Körper, z. B. des Eisens, ist die Frage, ob selbe in dem Körper, dessen Theile zusammenhangen, zu suchen, oder außer dem Körper? die Meinungen der Philosophen sind verschieden.

§. 12.

Einige suchen die Ursache des Zusammenhangs außer dem Körper und vermeinen selbe glücklich gefunden zu haben in dem Druck einer flüssigen Materie. Und was soll wohl diese für eine flüssige Materie seyn? vielleicht der Luft? Wahr ist es, unsre Körper ruhen, und bewegen sich in dem Luftmeer, fast wie die Fische

in dem Wasser: aller Orte sind sie von diesem Elemente umgeben. Doch dessen ungeacht kann der Druck des Luftes unmöglich die wahre Ursach des zusammenhangs der Theile seyn. Denn die Körper hangen bekanntermassen in dem luftleeren Raum des Recipienten so stark zusam, als in der freyen Luft: wie kann dann dieses Element die Ursache des Zusammenhangs seyn? wäre es nicht artig gefolgert, wenn ich also schlußte: das Wasser drückt auf allen Seiten, und umgiebt auch einen hölzernen Cubiczoll aller Orte: mithin ist der Druck des Wassers die einzige Ursach, warum die Theile des Holzes zusammen hangen. Mein! würde ein anderer einwenden: das Wasser kann die wahre Ursach nicht seyn; indem auch ausser dem Wasser die Theile des Holzes zusam hangen.

§. 13.

Andere aus den Philosophen, damit sie der Schwierigkeit, welche es mit dem Luft in dem leeren Raum des Recipienten hat, ausweichen, nehmen sie ihre Zuflucht zu dem Druck einer noch zarteren Materie, als der Luft ist: und diese ist die berufene *Materia subtilis*, dessen Schöpfer der sinnreiche Cartes ist. Diese Materie erfüllet den fast unendlichen Raum aller erschaffenen Dinge: sie ist so zart, daß frey und ungehindert durch die dicksten Krystalle passieren kann, wie das Wasser durch ein Sieb. Sie findet gar keinen Widerstand.

Nun widersteht der Körper ihrer Bewegung nicht, so kann sie nicht in ihm wirken. Wirkt sie nicht in ihm, wie kann sie dann machen, daß seine Theile zusammen hangen? viel mehr muß diese Materie die Auflösung, und nicht den Zusammenhang der Theile befördern. Haben wir nicht von beständiger Erfahrung, daß dieses eine natürliche Wirkung fast aller flüssigen Materien sey? Das Feuer ist von dieser Art. Es reißt die Theilchen der Körper von einander,
und

und hebt den Zusammenhang auf. Das Wasser zerreißt nach und nach die Verbindung der Theile, auch in den dicksten Körpern: sogar das Gold wird von selbst, wie Lemery bezeuget, nach langer Trituration aufgelöst. Das Scheidwasser zertrennet die Theile des Silbers, Kupfers &c. Das Quecksilber reißt die Bestandtheile des Zinns &c. von einander, und also von andern zu reden.

Zudem müßte man erst erweisen, daß es dergleichen subtile Materie wirklich gebe, welche den Zusammenhang der Körper verursache, wenn man gleich zugeben wollte, daß es möglich sey, diese Wirkung von einer solchen Ursache herzuleiten. Da man aber weder durch die Erfahrung, noch durch richtige Vernunftschlüsse dargethan hat, daß es dergleichen Materie gebe. So wird man mir es nicht verdenken können, wenn ich dieser Meinung so lange meinen Beyfall versage, so lange sie eine bloße Erdichtung, und keine erwiesene Wahrheit ist.

§. 14.

Wenn aber die hinlängliche Ursache des Zusammenhangs nicht außer den Körper anzutreffen, so folget, daß wir sie in dem Körper selbst auffuchen müssen.

Zwo Meinungen giebt es, welche die Ursache des Zusammenhangs in dem Körper suchen. Die erste ist mechanisch, und ist mit einem großen Vorrath versehen von spizigen, zackigten, länglichten, drey oder viereckigten Pyramidalen, Komischen und andern Theilchen. Diese Spize, und Hacken passen in dem Körper genau auf einander, fast auf gleiche Art, wie die Theile zweier Sägen, in welchen die Spize wechselweise in die Höhle der andern sich senken. In mehrere gespizte Theile ein Körper zählt, je tiefer

Diese

diese in die Höhlungen dringen, je stärker wird der Zusammenhang des Körpers seyn.

§. 15.

Dieser Gedanke ist sinnreich, nur schade, daß die Natur in diese spitzfindige Köpfe sich nicht schicken will.

Ich bin nicht so hartnäckig, daß ich gänzlich läugne, daß die Figur etwas beytragen kann, um den Zusammenhang zu befördern. Es bedienet sich dieses Mittels die Natur, und die Kunst. Die Kunst in den Ahlen, Schrauben, Bohrern, Nägeln, Ketten, und tausend andern Dingen. Die Natur in den Klauen der Vögel, Fliegen, und hundert anderer Ungeziefer, mittels welcher sie sich in den Körpern halten, und hangen. Wenn man die Brennnessel durch ein Vergrößerungsglas betrachtet, so entdeckt man auf ihrer Oberfläche einen Haufen kleiner Stachel, welche oben nicht nur sehr spizig, sondern auch härter sind, als unten. Denn unten sitzen sie ganz locker in dem Blatte. Greift man nun diese Brennnessel an, so sticht man sich die Stachel in die Finger, welche sich sodann von dem Blatte losreißen, und in der Haut stecken bleiben. Und also von andern Begebenheiten der Natur zu reden.

Doch was dient dieß alles zu unsrer Frage? warum hangen die zusammengesetzten Theile des Eisens so stark zusamm? vielleicht dessentwegen, weil sie meistens gespizte, zackigte Theile sind. Was hilft dieß zur Sache? diese zackigten Theile bestehen hoffentlich aus einfachen, und untheilbaren Elementen, in welche sie von dem Urheber der Natur können aufgelöst werden. Von diesen Elementen, aus welchen jene zackigte Theile zusamm gesetzt sind, ist nun die Frage, ob sie zusamm hangen, oder nicht? hangen sie nicht zusamm, so werden uns diese zackigte Theile nichts nützen, sondern
der

der Körper wird auf die mindeste Bewegung in Staub zusammen fallen.

Ich erkläre dieß in einer einfältigen Gleichniß. Nehmen wir tausend Würfel, und machen wir verschiedene Figuren aus selben, pyramidale, triangulare, zackigte &c. Wenn wir diese verschiedene unter einem spitzen Winkel zusammentreffende Figuren auf alle mögliche Art vermischen, wird aus selben einmal ein solider Körper entstehen. Warum? die einzelne Würfel hängen nicht zusammen.

So ist dann klar. Wenn die Elemente z. B. des Eisens nicht zusammen hängen, wird uns auch ein weitschichtiges Magazin von spitzen Theilen nichts helfen. Hängen aber die Elemente eines Körpers zusammen: so entsteht eine neue Frage: ob der Zusammenhang der Elemente könne mechanisch erklärt werden? o nein! denn die Elemente sind einfach, und untheilbar, mithin haben sie keine Figur. So fällt dann das ganze System dieser Philosophen über einen Haufen.

§. 16.

Nun: wenn die Ursache des Zusammenhangs nicht außer, sondern inner dem Körper anzutreffen; wenn ferner diese nicht mechanisch ist. So bleibt uns nichts mehr übrig, als daß wir auf folgenden Satz gerathen.

Die Elemente der Körper besitzen eine ihnen von dem Urheber der Natur gegebene Kraft, mittels welcher sie sich anziehen sobald sie sich in einer sehr kleinen Entfernung nähern. Und diese Kraft ist desto stärker, je größer die Menge der Elemente, die sich entweder unmittelbar, oder nur nach dem Schein berühren.

§. 17.

Ob dieser Satz gut, oder unrichtig, entscheide ich jetzt nicht. Denn ein Philosoph muß keinen Satz, der von den Erscheinungen abhahget, behaupten, bevor er die Natur um Rath befragt, von dieser müssen wir eine Offenbarung erbetteln.

Erster Versuch

§. 18.

Zubereitung. Die (II. Fig.) stellet eine Wage *A B* vor. An dem Fuß der Wage liegen allerhand sehr genau polierte Platten von verschiedener Materie *M m* sind gläserne. *N n* eisene. *P p* von Messing. Die Grundfläche der Platte *m n p* ist 289. Quadratlinien. Die Platten *M N P* werden mittelst zweener Schrauben *c c* fest gemacht. Die kleineren aber *m n p* werden nach und nach mittels eines Seidenfadens an dem Arm des Wagebalkens *A* gehängt, doch so, daß auf der andern Seite *B* ein Gleichgewicht gelegt werde.

Wirkungen. Wenn Glas auf Glas, Messing auf Messing, Eisen auf Eisen, so wie in der (III. Fig.) zu sehen, gelegt wird, muß man auf der Schaale *d* ein Gewicht zulegen, um die anziehende Kraft, mit welcher *M* mit *m* verbunden wird, zu überwinden. Diese anziehende Kraft ist bey dem Glas = 3 Quintl $\times \frac{1}{16}$. Bey dem Eisen, und Messing ist die anziehende Kraft in etwas stärker.

Zwey:

Zweiter Versuch.

§. 19.

Vorbereitung. Man lege auf die gläserne Platte *M* einen überaus zarten Seidenfaden *M l*, und wiederhohle das Experiment, von welchem wir §. 18. geredet.

Wirkung. Die anziehende Kraft wird schwächer seyn.

Man nehme zween Seidenfäden, also, daß o o den Faden *ll* unter der Richtung eines rechten Winkels schneide.

Wirkung. Die anziehende Kraft wird so klein seyn, daß man sie kaum mehr vermerket.

Dritter Versuch.

§. 20.

Vorbereitung. Man nehme zwei Walzen von Blei *A B*, derer eine 12. Unzen schwer ist, man reibe beyde mit entgegen gesetzten Richtungen stark auf einander.

Wirkung. Beyde Walzen hangen zusammen, ungeachtet daß die Walze *B* 12. Unzen in seinem Gewicht hält. Mithin ist die anziehende Kraft 12. Unzen stark.

Erklärung.

§. 21.

Aus diesen Erscheinungen folget, daß die Natur zwei Bedingungen fodern, um zween Körper auf das engste zu verbinden,

ja aus zweenen gleichsam nur einen zu machen. Sie verlangt eine Politur, und die Berührung.

So giebt es dann in den Elementen der Körper eine anziehende Kraft. Und diese Kraft ist desto heftiger, je näher sie bey einander, und je größer die Menge der Elemente in der Oberfläche ist. Zu diesen Satz leiten uns jene Bedingnisse, welche die Natur erfordert, um die Körper mit einander zu verbinden.

§. 22.

Denn warum verlangt sie eine Politur? Es giebt Körper, welche, wenn man sie mit freyen Augen betrachtet, glatt, und gar nicht rauhe zu seyn scheinen. Doch dieß Urtheil der Augen betriegt uns. Sehen wir dieses nicht täglich in den Fliegen, und andern Ungeziefer? die Füße dieser Thierchen sind mit Klauen versehen, mit welchen sie sich fest an die hervorragende Theile eines senkrecht hangenden, und geschliffenen Spiegels halten, und also ihren kleinen Körper in die Höhe schleppen, fast auf eben die Art, wie wir zu thun pflegen, wenn wir über eine senkrecht hangende Leiter hinauf klettern wollen.

Daß es aber dem also ist dürfen wir nur das Aug mit einem Vergrößerungs-Glase bewaffnen, so wird sich in einem jeden Körper eine ganze Kette der Gebirge entwickeln. Nun legt man zween rauhe Körper auf einander, werden sich nur die hervorragende Theile berühren, alle übrige, die sich in den Thälern befinden, kommen nicht zur Berührung. Damit aber dieses geschehe, ist nöthig, daß man die Berge abtrage, und die hervorragende Theile abschleife. So verlangt mithin die Natur aus keiner andern Ursache die Politur der Körper, als damit mehrere Elemente sich anziehen können.

§. 23.

§. 23.

Nit nur die Politur sondern auch die Berührung erfordert die Natur um den Körper zu verbinden. So haben wir mithin eine gute Probe, daß die anziehende Kraft der Elemente auf eine sehr kleine Entfernung wirke. Kommen in diese Entfernung die Elemente der polierten Körper nicht, so geschieht keine Anziehung. Entgegen je größer die Menge der in dieser Entfernung sich befindenden Elemente ist, je stärker wird auch die Anziehung seyn.

Ercheinungen der Natur erproben diesen Satz. Wenn zwei gläserne Platten AB , AC also aufeinander gelegt werden, daß sie in D einen sehr schiefen Winkel machen, und der Raum zwischen den zwey Gläsern mit Wasser befeuchtet wird, so lehret die Erfahrung, daß das Wasser in dem innern Raume sich ausbreite, und je höher gegen A steige, je spitziger mittels der Schrauben MM , (welche dienen den Winkel größer, oder kleiner zu machen.) der Winkel in D wird.

Fast gleiche Erscheinung zeigt sich in den zwei gläsernen Platten der 7ten Figur, welche durch den Keil *B* mehr, oder weniger können eröffnet werden. Wenn der unterste Theil *C C* die Oberfläche des Wassers auch berührt: steigt dieses in dem innern Raume der beyden Gläser in die Höhe, so, daß das steigende Wasser fast das Ansehen einer Hyperbola bekömmt.

In beyden Erscheinungen sehen wir, daß das Wasser meistens dorthin gezogen wird, wo die Theile des Glases am meisten sich nähern. Die mehrere Erklärung dieser Experimente wird der zweyte und dritte Theil geben.

Erinnerung. Aus diesem, was wir gesagt, folget die
Ursach,

Ursach, warum nicht alle Körper, wenn sie sich nähern, zusammenhangen. Denn

1tens sind nicht alle Körper, wenn sie sich auch zu berühren scheinen, in jener Nähe, welche erfordert wird, um die anziehende Kraft äußern zu können.

2tens wenn auch die Theile zweener Körper in jener kleinen Entfernung sind, so fehlt es ge-einiglich an der Politur. Es berühren sich zwar die hervorragende Theile, doch diese sind zu wenig und die anziehende Kraft zu klein, und mithin die Wirkung nicht merklich.

Uebrigens, ob die Berührung der Theile unmittelbar, und in der That geschehe, oder ob zwischen den Theilen der Körper, die sich zu berühren scheinen, allezeit ein Raum sey, der aber so klein, daß selber nicht nur mit bloßem Auge, sondern auch mit dem allerbesten Vergrößerungs-Glas nicht kann bemerkt werden: ist eine Frage, welche in gegenwärtiger Materie gar wohl kann hinweg gelassen werden. Die gegebene Lehre von dem Zusammenhang der Körper findet in beyden Meynungen Platz. Mich anbelangend, halte ich es mit jenen Philosophen, welche die unmittelbare, und wirkliche Berührung aus dem Reiche der Natur schaffen. Ihre Gründe scheinen mir weit stärker, und wichtiger zu seyn.

§. 24.

Diese sind jene Bedingnisse, welche die Natur erfordert, um die Körper zu verbinden.

Damit ich erfahre, ob diese verbindende, und anziehende Kräfte gleich seyn der Anzahl der berührenden Elemente: mit einem Worte, damit ich die Verhältniß der anziehenden Kräfte bestimmen könnte, habe ich folgendes Experiment angestellet.

Experi-

Experiment.

Vorbereitung. Ich habe zwey Brettlein *A B* verfertigen lassen (Fig. VIII.) derer Grundfläche, wie 2 zu 1 sich verhalten. Das Brettlein *A*, dessen Grundfläche 1024. Quadratlinien in sich hält, wird mittels einen seidenen Faden an den Wagebalken *M*, auf der andern Seite aber in *N* ein gleiches Gegengewicht gehängt. Wenn nun das Brettlein *A* mitten in der Höhle des gläsernen Geschirres hängt, daß es nirgend anstößt, schüttet man allgemach so viel Wasser zu (doch ohne das Holz zu berühren) bis die Oberfläche desselben das Brettlein erreicht.

Wirkungen. Das hölzerne Brettlein hängt sich mit solcher Kraft an das Wasser, daß, wenn man nach und nach Gewichte auf die andere Schaale legt, selbe im Stande ist 1 Loth, und $\frac{1}{4}$ von einem Quintl zu tragen.

Entgegen wenn man auf gleiche Weise mit dem Brettlein *B*, dessen Grundfläche noch so klein, den Versuch anstellet, wird die anziehende Kraft, welche das Wasser mit dem Brettlein verbindet, um die Hälfte kleiner seyn, wenn man anderst den Versuch mit gehöriger Genauigkeit anstellet.

Erklärung. In dem Brettlein *A*, dessen Grundfläche doppelt so groß, als in dem andern ist, sind doppelt noch so viel Elemente. Weil dann alle die Wassertheilchen anziehen, so ist es ja kein Wunder, wenn auch die Wirkung doppelt noch so groß ist.

Zweiter Theil

von

dem Anhang und Anflebung der flüssigen Materien an die soliden Körper.

§. 25.

Daß die flüssigen Materien an die Soliden sich hängen, zeigt die tägliche Erfahrniß. Stosse ich den Finger in das Wasser, Del, Wein, Bier *ic.* wird selber naß heraus gezogen, er bleibt nicht trocken, das Wasser, Del, Wein, Bier *ic.* hängt sich an selben.

Doch, daß nicht alle flüssige Materien an die soliden Massen sich hängen, zeigt ebenfalls die Erfahrniß.

Das Quecksilber ist einer unter den flüssigsten Körpern, und dennoch, wenn ich den Finger, Steine, Holz, Tücher *ic.* hineinstosse, ziehe ich selbe trocken heraus. Entgegen die Metalle werden von dem Quecksilber benetzt.

Wir haben noch mehrere Beyspiel dieser wunderbaren Wirkungen. Sehen wir nicht täglich die Schwanen an das Gestade steigen fast gänzlich trocken, obwohl sie kurz vorher ihren ganzen Körper in das Wasser gestossen. Wenn zu Sommerszeit die Spinne ihr Geweb zwischen zwey Baumlein hängt, und ein auch mehr als mittelmäßiger Regen fällt, sehen wir das Geweb trocken, ausgenommen, daß da und dort einige kugelrunde kleine Wassertropfen auf den zarten Fäden sitzen. So ist dann gewiß, daß die flüssigen Materien an die festen sich hängen, doch nicht alle.

§. 26.

Aus diesen Erscheinungen der Natur entspringt eine wichtige Frage: warum die flüssigen Materien an die festen sich hängen, doch nicht alle? ich sage: eine wichtige Frage; denn nach meinen geringsten Urtheil hängen von der Entscheidung dieser Frage sehr viele schöne, für das gemeine Wesen nützliche, und wunderbare Erscheinungen der Natur ab.

Bevor ich aber zur Auflösung dieser Frage schreite, muß ich zuvor was wenigens von der Schwere der Körper reden; denn ich gestehe es, meine Ideen, die ich von der Schwere der Körper habe, kommen nicht überein mit den Gesinnungen vieler anderer Philosophen. Ob selbe falsch, oder gut seyn, lasse ich einem gelehrten Gönner zu beurtheilen über. Ich mache mir eine Ehre daraus von einem gelehrten Freunde belehret zu werden.

L e h r e

von der Schwere der Körper.

§. 27.

Jenen Körper nennen wir schwer, der zu Boden fällt, und dem Mittelpunkt der Erde sich nähert, so bald die Hinderniß des Falles aus dem Weg geraumet wird. Ob die Schwere, als die hinlängliche Ursach des Falls, in, oder außer den Körper sich befinde, ist eine Frage, die ich hier nicht entscheide. In gegenwärtiger Materie gilt es gleich, ob wir das erste, oder zweyte behaupten.

§. 28.

Das ganze Geschäft unsrer Frage beruhet auf diesem. Aus was Zeichen man erkennen möge, ob ein solider Körper schwerer sey, als ein flüssiger. Dieses Zeichen muß unfehlbar seyn, also zwar, daß dessen Gegenwart uns versichern kann von der größeren Schwere des soliden Körper. Wo finden wir aber dieses?

§. 29.

Die Gelehrten sowohl, als Ungelehrten, wenn sie einen soliden Körper in einem flüssigen zu Boden sinken sehen, urtheilen, der solide Körper müsse schwerer seyn, als der flüssige. Wir sehen auf das Beyspiel in einer Wage. Ruhet der Wagebalken nicht: fällt das Gewicht in der rechten, und steigt das Gewicht in der linken Schaale: o! heißt es, das Gewicht in der rechten Schaale ist schwerer; die Menge der schweren Bestandtheile, aus welchen dieses Gewicht zusammen gefüget ist, ist größer.

Wenn dann dieses Urtheil gut ist, so können wir den Fall, das Hinuntersteigen eines soliden Körpers in den flüssigen als ein unbetriegliches Zeichen der größeren Schwere annehmen. Und dieser Vernunftschluß wird gut seyn. Ein Cubischuh von Eisen, wenn man selben auf der Oberfläche des Wassers leget, sinkt zu Boden. So ist dann ein Cubischuh von Eisen schwerer, als ein Cubischuh von Wasser.

§. 30.

Wenn aber ein solider Körper auf der Oberfläche des flüssigen schwimmt: ist wohl dieses schwimmen ein unfehlbares Zeichen einer geringeren Schwere? o nein! Ein Schifflein von Bley schwimmt auf dem Wasser; und dennoch wird niemand so thöricht seyn,
und

und sagen, das Bley ist leichter, als das Wasser. So ist mithin das Schwimmen, eines soliden Körpers auf der Oberfläche des Flüssigen kein allgemeines, unfehlbares Zeichen einer geringern Schwere.

§. 31.

Wir müssen einen Unterschied machen zwischen der Schwere des ganzen, und der Schwere der Theile. Es kann ein Körper z. B. ein Holz in seinem ganzen Umfang leichter seyn, als das Wasser von gleichen Umfang, und dennoch können seine Theile dichter aufeinander passen, als die Theile des Wassers, mit diesem Unterschied, daß zwischen den Bestandtheilen des Holzes mehrere, und größere Luftlöcher, oder leere Räume zu finden, als in dem Wasser.

Daß dieser Satz nichts widersprechendes lehre, wird nicht hart zu erweisen seyn, wenn wir nur auf die Art und Weise, mit welcher ein Körper entstehen kann, Acht haben.

§. 32.

Alle Körper, sie mögen flüssige, oder solide seyn, können von dem Urheber der Natur in die kleinsten Theile aufgelöst werden, die nicht mehr aus andern kleinern zusammengesetzt, sondern einfach, und untheilbar sind. Diese kleinsten Theile nennen die Philosophen Elemente Punkte, Monaden, Atomen.

Aus diesen Elementen entstehen alle Körper: und zwar aus mehreren tausenden entstehen die Körperchen von der ersten Gattung, *moleculæ primi generis*, die aber so klein sind, daß sie auch mit dem edelsten Vergrößerungsglas unmöglich können gesehen werden. Aus mehreren zusammengefügt Körperchen der ersten Gat-

tung entstehen die dickere Körperchen der zweyten Gattung *moleculæ secundi generis*. Und also weiter, bis sie so dick werden, daß man sie mit einem guten Vergrößerungsglas, ja endlich mit freyem Auge sehen kann. Diese kleinen Körperchen verstehen wir in gegenwärtiger Materie, wenn die Rede ist von den Bestandtheilen und nicht die einfachen Elemente, aus welchen selbe zusammengesetzt sind.

Daß aber diese Genealogie der Körper nicht eine Mißgeburt menschlicher Phantasie sey, erklärt der vortrefliche Löwenhöck in dem Blute eines Thiers. Durch Hilf eines Vergrößerungsglases hat dieser große Naturkennner erfahren, daß ein rothes Blutkügelein aus sechs andern gelblechten serösen kleinern Kügelein bestehe, in welche man ohne Mühe selbes vertheilen könnte. Ein jedwedes aus diesen letztern bestund aus 6. andern noch kleinern limphatischen Kügelein. Ob diese wiederum in andere können aufgelöst werden, hat er nicht in Erfahrung bringen können wegen der ungemeinen Zähigkeit dieser Kügelein. Doch ist es sehr wahrscheinlich, daß auch diese aus andern kleinern, und kleinern bestehen, bis endlich die einzelne Elemente das Ende dieser Theilbarkeit machen.

§. 33.

Der Unterschied der Körper ist überaus groß, mithin ist es unvergleichlich wahrscheinlicher: daß die Bestandtheile, oder jene kleinen Körperchen, von welchen wir kurz vorher gehandelt, als einer ungleichen Zahl der Elemente bestehen: also, daß nach Verschiedenheit der Körper in dieser Maaß die Anzahl der Elemente, aus welchen die Körperchen bestehen, sehr groß, in einer andern mittelmäßig, in der dritten sehr klein ist.

§. 34.

§. 34.

Derohalben, obwohl in einer gewissen Gattung der Körper z. B. in dem Löschpapier die kleinen Körperchen dicker sind, so ist doch möglich, daß in dem ganzen Umfang, und Inhalt des Löschpapier eine kleinere Anzahl der Elemente sich befindet, und mithin daß das Löschpapier in seinem ganzen Umfang betrachtet, leichter ist, als z. B. das Wasser, dessen einzelne Körperchen aus einer kleinen Anzahl der Elemente bestehen.

Denn in einem jeden Körper giebt es neben den Bestandtheilen auch leere Räume, in welchen entweder gar keine Materie ist, oder doch eine weit zartere, als jene kleinen Körperchen sind.

Nun: wenn in dem Löschpapier mehrere, oder größere leere Räume sind, als in dem Wasser, also zwar, daß die Verhältniß der leeren Räume in dem Löschpapier größer ist, als die Dicke, und Schwere seiner einzelnen Bestandtheile, so ist sich gar nicht zu verwundern, daß ein Löschpapier in seinem ganzen Umfang betrachtet, könne leichter seyn, als das Wasser von gleichem Umfang, doch aber schwerer, wenn wir seine einzelnen Bestandtheile, oder kleine Körperchen betrachten.

§. 35.

Daß diese Theorie vollkommen mit den Wirkungen der Natur übereins kommt, werde ich durch einfältige, gar nicht weit hergesuchte Versuch, und Erscheinungen erklären.

V e r s u c h.

Vorbereitung. Man lege auf die Oberfläche ein Blatt von Papier, oder ein Stücklein Leinwat 2c. Man kehre sie öfters in dem

Wasser herum, bis sich das Wasser in alle leere Räume, in welchen zu vor Luft gewesen, eingedrungen.

Wirkung. Das Schreib- und Löschpapier, Leinwand, Schwamm &c. werden zu Boden sinken.

Erste Erklärung.

§. 36.

Was ist wohl dasjenige, welches in dem Löschpapier zu Boden fällt? vielleicht das Wasser? o nein; das Wasser fällt in dem Wasser nicht zu Boden. Wohin ich immer einen Cubiczoll Wassers, oder einen andern dem Wasser an Schwere gleichen Körper legen, wird er in den übrigen Wasser niemals sinken, niemals zu Boden fallen, sondern allezeit ruhen; wir mögen ihn in die Mitte, oder Tiefe des Wassers, oder wo es immer hin beliebt, stellen. Wenn aber das Wasser, welches die Lufträume des Löschpapiers ausfüllet, nicht zu Boden fällt: was ist wohl dasjenige in dem Papier, welches diese Wirkung verursachet?

Ich finde in diesem Körper nichts anderes, als die Materie, aus welcher das Schreibpapier bestehet. Diese sinkt, und fällt zu Boden.

§. 37.

Weil dann das Hinuntersteigen eines soliden Körpers in einer flüssigen Materie ein unbetriegliches Zeichen einer größern Schwere ist (§. 29.) so folget ganz ungewungen, daß die Materie des Löschpapiers schwerer sey, als die Materie des Wassers.

Wei-

Weitere Erklärung.

§. 38.

Diesen Zweifel zu heben, wollen wir uns vorstellen ein kleines Schifflein von Bley A B (Fig. 9.) Es kann dieses bleyene Schifflein unmöglich zu Boden fallen, ausgenommen, es werde so viel Wasser ausgeschloßen, als groß der Raum ist, den das Schifflein einnimmt.

Nun ist es zwar gewiß, daß die kleinen Körperchen, aus welchen das Bley bestehet, dicker, und mithin schwerer sind, als die einzelnen Bestandtheile des Wassers. Doch, weil in jenem Raume, den das Schifflein besitzt, eine große Höhle ist, in welcher nichts als Luft, welcher tausendmal leichter, als das Wasser, so kann man leicht faßen, daß die Summe der auszuschließenden Wassertheile größer seyn müsse, als die Summe jener Elemente, aus welchen das Bley und Luft zugleich besteht.

Wenn dem also, so kann das bleyene Schifflein in dem Wasser so wenig sinken, und zu Boden fallen, so wenig in einer Wage von 1. H fallen, kann in Gegenwart eines andern Gegengewichtes von 3. H .

Daß aber die gegebenen Ursachen die wahren seynd, können wir aus folgenden abnehmen. Wenn die Höhle des Schiffleins mit Wasser gefüllet, oder das Bley also zusamm gedrückt wird, wie in der nämlichen (Fig. 9.) in c zu sehen, wird der Körper zu Boden sinken.

§. 39.

Wie sich die Schwere des Wassers verhält zu den soliden Körpern z. B. zu dem Löschpapier, Baumwolle, Holz, Stein ic.
So

So verhält sich das Quecksilber zu den Metall, und Halbmetall. Die nämlichen Grundsätze haben auch hier Statt, und Plaz.

§. 40.

Fast allgemein war die Lehre, daß das Quecksilber alle Metallien, das Gold ausgenommen, an Schwere übertreffe. Der vorzreffliche Herr Professor Hamberger war der erste, so viel mir bewußt, der das Gegentheil behauptet.

Seine Gründe scheinen mir so wichtig, daß ich meinem Verstande müßte Gewalt anthun, wenn ich von seiner Lehre wollte abweichen.

Ich gebe derothalben ganz gerne zu, daß das Quecksilber, wenn wir selbes in seinem ganzen Umfang betrachten, schwerer sey, als das Silber, Kupfer, Bley, Zinn, Eisen 2c. also zwar, daß, wenn die Schwere des Goldes ist 19636 Gran; die Schwere des Quecksilbers seyn werde

	=	=	14019
des Bleyes	=	=	11345
des Silbers	=	=	10535
des Kupfers	=	=	8843
des Eisens	=	=	7852
des Zinnes	=	=	7321

§. 41.

Dem ungeacht behaupte ich, daß, wenn die Rede ist von der Schwere und Dicke der Bestandtheile, oder sogenannten kleinen Körperchen, aus welchen ein jedes Metall bestehet, das Quecksilber nicht nur allein leichter, als das Gold, sondern auch leichter als Bley, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn 2c. sey. Mit einem Worte: gleichwie ein solider Cubiezoll von Bley allezeit in dem Wasser zu Boden fällt

wenn

wenn man ihn auf die Oberfläche leget, und mithin sowohl in den ganzen, als auch in den einzelnen Theilen schwerer ist, als das Wasser; so ist auch das Gold sowohl in seinem ganzen Umfange, als auch in seinen einzelnen Theilen betrachtet, schwerer als das Quecksilber, weil es in diesem allezeit zu Boden fällt.

Ferner: gleichwie ein Cubiczoll Fichtenholzes in der Oberfläche des Wassers schwimmt, doch aber endlich zu Boden fällt, wenn er lang genug auf selber gelegen, und die Wassertheilchen in gehöriger Menge in die Zwischenräume des Holzes (in welchen entweder gar keine, oder nur eine Luftmaterie gewesen) eingedrungen, und mithin ein Cubiczoll Fichtenholzes zwar in dem Ganzen leichter, doch aber in seinen einzelnen Theilen schwerer ist als das Wasser (SS. 35. 36. 37. 38.) so ist auch das Quecksilber in seinem ganzen Umfange betrachtet, schwerer als das Bley, Silber, Kupfer &c. doch aber leichter in seinen einzelnen Theilen.

§. 42.

Diesen Satz haben wir keineswegs erdichtet, sondern von der Natur erlernt.

Versuche.

Vorbereitung. Ich nehme eine Cubiclinie reines Golds, lege selbe auf die Oberfläche des Quecksilbers.

Wirkung. Das Gold sinkt zu Boden.

2. Ich nehme eine Cubiclinie von einem andern Metall, z. B. Zinn: ich lege selbe auf die Oberfläche des Merkurs.

Wirkung. Das Zinn schwimmt auf dem Quecksilber, wie das Holz, Papier &c. auf dem Wasser.

Z i

3. Ich

3. Ich löse das Zinn in dem Quecksilber auf, und lege dieses Amalgama auf die Oberfläche des Quecksilbers.

Wirkung. Das Amalgama sinkt, fällt zu Boden, wie ein mit Wasser imprägnirtes Papier, Leinwat, Holz.

Erklärung. Warum fällt das Zinn in dem ersten Falle nicht zu Boden: wohl aber in dem andern?

Das Zinn hat mehrere, oder wenigst weitem Zwischenraum, als das Quecksilber. So ist dann die Summe der Elemente in dem Quecksilber größer, als in dem Zinne. Ist aber die Summe größer, so wird auch das Quecksilber in seinem ganzen Umfange betrachtet, schwerer seyn: folglich, so wenig ein leichterer Körper, welcher auf der Schaale einer Wage liegt, in Gegenwart eines andern schwerern Körpers sinken kann: so wenig wird das Zinn in seinem natürlichen Stande in dem Quecksilber zu Boden fallen.

Wenn aber in die Zwischenräume des Zinnes, in welchen entweder gar keine, oder wenigst eine weit leichtere Materie verborgen, die mercurialischen Theile hinein gedrungen; wird die leichtere Materie hinaus getrieben, und die Zwischenräume mit Quecksilber gefüllet. Mithin können, und müssen die schwerern Theile des Zinnes in dem Quecksilber zu Boden fallen.

Ich sage, die schwerern Theile: denn was sinkt wohl zu Boden in diesem Amalgama? das Quecksilber? o nein! das Quecksilber in dem Quecksilber sinkt nicht zu Boden, wie wir schon oben gezeigt in dem Wasser S. 35. 36. 1c. Was dann?

Gewiß die schwerern Theile des Zinnes; denn was immer zu Boden sinkt, ist schwerer, als die flüssige Materie S. 29. Mithin ist das Zinn zwar leichter als das Quecksilber, wenn man beyde
nach

nach dem ganzen Umfange betrachtet; doch aber schwerer in Betrachtung der einzelnen Theile.

§. 43.

Was ich immer von der doppelten Schwere der Körper geredet, sind lauter Vorbereitungen, um eine vernünftige Antwort geben zu können, auf jene Frage, die ich §. 26. vorgetragen, aber unbeantwortet gelassen.

Warum hängen sich nur einige flüssige Materien an die soliden Körper, nicht aber alle?

Mehrerer Klarheit halber werde ich aus allen flüssigen Materien nur zwei erwähnen, das Wasser nämlich, und das Quecksilber. Derer das Erste sich fast an alle Körper anhängt, nicht aber das Zweyte. Habe ich die Ursache des Anhängens in diesen Zweyen gefunden: so wird man selbe ohne sondere Mühe auf andere flüssige Körper von gleicher Wirkung können anwenden.

W a h r e U r s a c h e

Des Anhangs flüssiger Materien an solide Körper.

§. 44.

Das Wasser hängt sich an Holz, Metall, Glas, Papier, und tausend andere Sachen. Die Ursache ist nicht hart zu errathen, wenn wir ohne Vorurtheil erwägen, was §§. 21, 22. 23. 24.) item p. 1. §§. 31. 32. 1c. gemeldet werden.

Denn, wenn die Wassertheile einander anziehen, zugleich aber stärker von den Theilen des Holzes gezogen werden: müssen jene der größern Kraft weichen, und von den übrigen Wassertheilen sich

ablösen, und an das Holz sich hängen. Und dieß ist, was wir befeuchten nennen.

§. 45.

Die ganze Beschwerniß kömmt auf dieß an, ob die Wassertheile sich wechselweise anziehen, und ob die anziehende Kraft des Holzes 2c. größer sey, als jene.

Erster Satz.

Eine anziehende Kraft verbindet die Wassertheile.

§. 46.

Die Wahrheit dieses Satzes erlernen wir von der Natur. Betrachten wir nur einen Wassertropfen, der auf einen zarten Faden eines Spinnengewebes liegt. Er ist nach dem Urtheil auch eines scharfen Auges vollkommen rund, und Zirkelförmig.

Wie kann aber der Wassertropfen Zirkelförmig seyn, wenn die Theile keine Kraft besitzen, wechselweise sich anzuziehen? gewiß wenn ich einen Haufen Steine nehme, und aus selben eine Kugel gestalte, wird das ganze zusammengefügte Wesen zerfallen, so bald ich meine Hand zurück ziehe. Warum? die einzelne Steine sind ganze vollständige Körper, welche keine anziehende Kraft besitzen, um aus mehreren einen Stein zu machen. Auf gleiche Weise würde es den Theilen eines Wassertügelein ergehen, wenn sie nicht miteinander verbunden wären.

§. 47.

Gleiche Verbindung der Wassertheilen, zeigt uns die Natur in tausend andern Gelegenheiten.

Ver.

V e r s u c h.

Vorbereitung. A B. (Fig. 10.) ist ein Glasrohr: man taucht selbes in das Wasser.

Wirkung. Wenn es heraus gezogen wird, zeigt sich an den untersten Rande ein Wassertropfen C B, welcher ungeacht seiner Schwere nicht zu Boden fällt.

Erklärung. Theilen wir den Wassertropfen in drey Stockwerke, in das unterste, mittlere, und oberste.

Daß der oberste Gaden $x y$ nicht sinkt, kann ich faßen; indem er das Glas berührt, von welchem das Wasser $x y$ merklich angezogen wird. Daß aber die zweyte und dritte Lage von Wasser gemäß seiner Schwere nicht zu Boden fällt, kann ich unmöglich faßen, wenn keine verbindende Kraft zugegen ist, welche das Unterste mit dem Mittlern, das Mittlern mit dem Obersten Wasser verbindet.

Z w e y t e r S a t z.

Die anziehende Kraft, welche die Wassertheile verbindet, ist nicht groß.

§. 48.

Ein Kind von einem Tage, ja ein noch weit kleinere Kraft ist im Stande den Zusammenhang des Wassers aufzuheben. So klein diese anziehende Kraft ist, so ist sie doch merklich, und kann nach meinem mindesten Urtheile ziemlich genau bestimmt werden.

Meine Methode die anziehende Kraft zu bestimmen ist folgende (Fig. 11.) Ich nehme eine, so viel möglich genaue Wage, in welcher gar keine sensible Reibung zu bemerken. Zu diesem Ziel und Ende habe ich mir eine von unserm berufenen Künstler Herrn Wolf

verfertigen lassen, welche alle Vollkommenheit besitzt, die immer die Mechaniker erfordern. Beyderseits zu Ende der Arme *BC*, habe ich zwei zirkelförmige Platten *AD* angeschafft, welche mir auch dienen zu einem sichern elektrischen Versuch.

Nun auf eine dieser Platten halte ich senkrecht das in das Wasser getauchte Glasrohr. Es hängt sich zu unterst der Röhre ein Wassertropfen, damit aber dieser größer und dichter werde, beneße ich öfters die Seite der Röhre mit wenig Wasser, welches sich mit dem an dem untersten Rande hangenden Tropfe vereinigt.

Durch diesen Zusatz verliert der Wassertropfen allgemach seine vorige Figur. Oben wo er an das Glas anschließt, verdünnt er sich: unten ist er dichter, und kömmt fast heraus, wie ein Apfel, der mittels eines Stiels an dem Aste hangt.

Endlich wird er durch den zwar wenig; doch aber öfters wiederholten Zusatz so schwer, daß sich der untere Theil von dem Halse los reißt, und zu Boden fällt.

Ich habe mit den vortreflichen Männern *Hamberger*, und *Weitbrecht* bemerkt, daß der Wassertropfen allezeit sich los reißt, wenn er die Größe einer Erbse erreicht.

S. 49.

Nach mit allem Bedacht angestellten Versuche, habe ich also bey mir geschlossen.

Anfänglich ist der untere Theil des Wassertropfens nicht zu Boden gefallen, obwohl er ziemlich schwer war. Mithin muß die anziehende Kraft, welche den untern Theil mit dem obern verbindet, größer seyn, als die Kraft der Schwere. Diese wächst mit der Menge des zufließenden Wassers. Löst sich endlich der Untertheil von dem
obern

obern ab, so ist es ein Zeichen, daß die Kraft der Schwere größer geworden, als die anziehende, und verbindende Kraft gewesen.

Diese zu erfahren, habe ich auf die Platte *D* kleine Gewichtlein nach und nach gelegt, und den losgerissenen, und auf die andere Platte *A* gefallenem Wassertropfen gewogen. Die Erfahrniß hat mich belehret, daß der Wassertropfen ein wenig mehr, als der 466te Theil eines baierischen in 131072. Particul getheilten Pfunds gewesen, mithin $\frac{466}{131072}$. oder fast ein halbes Quintel.

Weil dann der Wassertropfen ein wenig mehr gewogen, als $\frac{466}{131072}$. So kann ich ohne merkliche Irrung die anziehende Kraft, welche die Wassertheile miteinander verbindet, ansetzen, als den vierhundert, sechs- und sechzigsten Theil eines baierischen in 131072. Particul getheilten Pfundes.

§. 50.

So ist dann gewiß, daß sich die Wassertheile wechselseitig anziehen, und daß diese Kraft zwar nicht groß, doch zimlich merklich sey.

Nun müssen wir noch untersuchen, ob jene soliden Materien, an welche sich das Wasser anhängt, die Wassertheile anziehen, und zwar stärker, als sich selbst. Denn wenn die Theile der soliden Körper mit weniger, oder aufs wenigst mit keiner größern Kraft ziehen, als die Wassertheile sich selbst anziehen: werden diese niemals von den übrigen Wassertheilchen sich los reißen. Können aber diese sich nicht los reißen, so werden sie sich an die festen Körper nicht hängen, und mithin geschieht keine Bewegung.

Dritter Satz.

Die Theile der soliden Körper, welche von dem Wasser benetzt werden, ziehen die Wassertheilchen stärker an sich, als sie sich selbst untereinander ziehen.

§. 51.

Dieser Satz ist eine natürliche Folge jener Theorie, die ich (§. 27. 36.) von der Schwere der Körper gegeben.

§. 52.

Die beständige Erfahrung lehret, daß alle jene Körper, welche von dem Wasser benetzt werden, wenn man sie auf die Oberfläche des Wassers leget, entweder alsobald zu Boden fallen, oder aufs wenigst zu sinken anfangen, wenn sie genug Wassertheile in die leere Räume eingeschlucket.

Ferners lehret uns die gesunde Vernunft, daß jene Körper, welche alsobald zu Boden fallen, schwerer sind, als das Wasser, ich mag selbe betrachten wie ich will, in dem ganzen Umfange, oder in den Theilen. §. 29.

Entgegen die Körper, welche erst zu Boden fallen, wenn sie genug Wasser geschlucket, sind zwar nicht schwerer, als das Wasser in dem ganzen Umfange, wohl aber in den Theilen. (§. 36.) Das ist, die Theile dieser Körper paßen dichter aufeinander, als die einzelnen Theile des Wassers. §. 33.

§. 53.

Wenn derothalben z. B. ein Papier auf die Oberfläche des Wassers geleet wird, so geschieht eine Berührung, das ist: die
Theil-

Theile des Papiers berühren die Waßertheile: und auf diese Berührung allein müssen wir sehen, da die Rede ist von der anziehenden Kraft. Es ist gar kein Zweifel, daß viele 1000. Waßertheile auf die leeren Räume des Papiers, und nicht wenige Theile des Papiers auf die leeren Räume des Wassers paßen; doch dieses vermehret, und vermindert die anziehende Kraft nicht, und ist gar nicht darauf acht zu geben.

§. 54.

Auf die Berührung der Theile folget die Wirkung der anziehenden Kraft. (S. 23. 24.)

§. 55.

Die Wirkung der anziehenden Kraft ist desto heftiger, je größer die Zahl der Elemente, aus welchen die sich berührenden einzelnen Theile zusammengesetzt sind. (S. 24.) Denn dasjenige, was anziehet, sind nur die Elemente, nicht aber die leeren Räume.

§. 56.

Derohalben, weil die einzelnen Theile des Papiers, Baumwolle, Holzes 2c. dichter aufeinander paßen, als die einzelnen Theile des Wassers (S. 36. & 37.) so muß auch die Kraft, mit welcher die einzelnen Theile des Papiers die Waßertheile anziehen, größer seyn, als die Kraft ist, mit welcher die Waßertheile miteinander verbunden sind. Ist aber jene größer, so müssen die berührenden Waßertheile sich von dem übrigen Wasser los reißen, der größern Kraft folgen, und an das Papier 2c. sich hängen. Diese Wirkung nennen wir befeuchten.

§. 57.

Aus diesen folgt ohne Beschwerniß die Ursache, warum die Wassertropfen nicht allezeit ihre runde Figur behaupten, wenn sie auf einen soliden Körper zu liegen kommen. z. B. läßt man allgemach einen Wassertropfen auf ein Metall, Holz 2c. sinken: wird er seine zirkelförmige Figur verlieren, und zerfließen. Entgegen fällt er auf ein Laub, zartes Haar, oder Faden eines Spinnengewebes, sehen wir den Wassertropfen in runder Figur liegen.

Nämlich in dem ersten Falle die untersten Theile des Wassertropfens stärker von den Theilchen des soliden Körpers angezogen, als sie sich selbst untereinander anziehen. Auf diese Weise wird die Wirkung der untersten Theile gegen die oberen durch die stärkere Anziehung des soliden Körpers gänzlich verhindert; denn die Wirkung, und Gegenwirkung sind gleich. Mithin müssen sich die obern Theile gegen die Untersten bewegen, und also der Wassertropfen seine runde Figur in eine länglichte verändern.

Ich habe gesagt, die obern Theile des Wassertropfens müssen sich gegen die Untern bewegen, und sich selbst nähern. Denn ich betrachte die untersten Theile des Wassertropfens, welche von aller Wirkung gegen die obern Theilchen durch die stärkere Anziehung des soliden Körpers verhindert werden, wie ein Schiffein, welches am Anker liegt. Stehe ich in einem andern Schiffein, welches frey in dem Gewässer schwimmt, bemühe ich mich mittels einer mit einem Hacken versehenen Stange das andere am Anker liegende Schiffein an mich zu ziehen, so wird nicht dieses zu den meinigen sich bewegen, sondern das Meinige dem andern sich nähern. Das Widerspiel geschieht, wenn der Wassertropfen auf einen leichtern Körper. z. B. auf einen zarten Faden eines Spinnengewebes fällt.

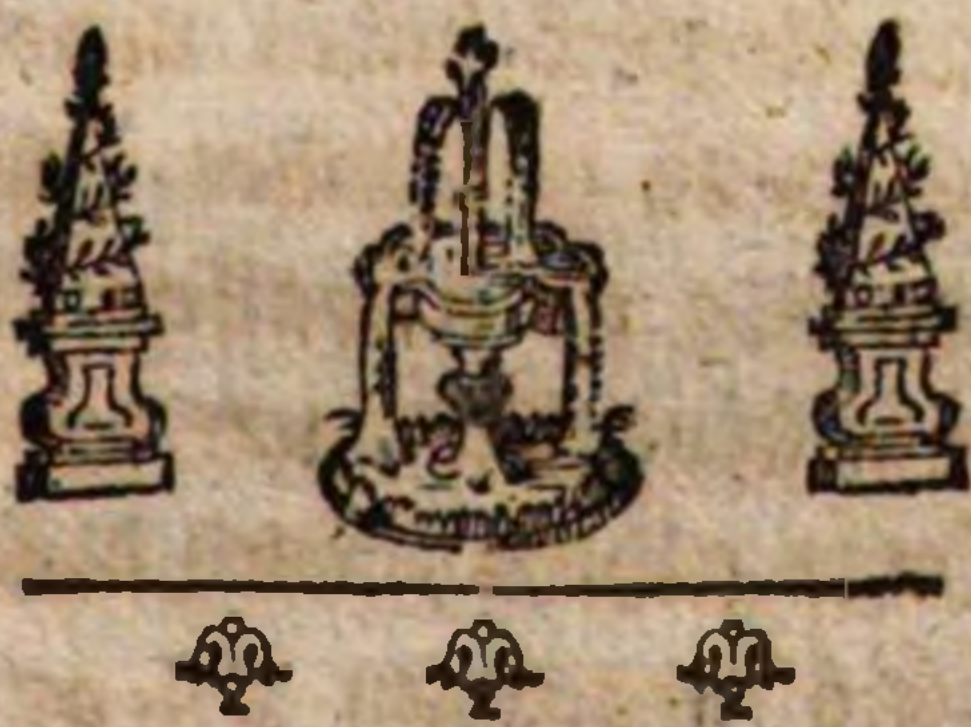
Bierz

Vierter Satz.

Versuche bestätigen die gegebene Lehre.

§. 58.

Diese Lehre wird bestätigt mit andern Erscheinungen der Natur. 1. Ein Wassertropfen zerfließt auf einem kalten, nicht aber auf einem glühenden Eisen. Ist das Eisen glühend, so wird der Wassertropfen nicht unmittelbar das Eisen, sondern die überaus zarte, und ungemein leichte Feuermaterie berühren, von welcher die Wassertheile minder angezogen werden, als sie sich selbst anziehen. 2. Lege ich auf einen sehr polierten Staal ein kleines Stück Golds: mache ich den Staal glühend, wird das Gold schmelzen, und seine runde Figur vollkommen behaupten. Entgegen ist der Staal rauch, werden die hervorragenden Staaltheile schmelzen mit dem Gold, und weil dieses schwerer, werden sie sich mit ihm vereinigen, und auf solche Weise ist nicht möglich, daß das Gold seine zircelförmige Figur behalte, es muß zerfließen.



Dritter Theil,

Anwendung

Der gegebenen Theorie auf verschiedene Erscheinungen
der Natur.

§. 59.

Die Theorie von der anziehenden Kraft hat sehr großen Einfluß in die Erscheinungen, welche wir in den 3. Reichen der Thiere, Pflanzen, und Fossilien bewundern. Bevor wir uns diese bekannt machen, wollen wir uns um die Ursache umsehen anderer Erscheinungen, sonderlich jener, die wir in den flüssigen Materien bewundern. Sind wir auf die wahre Ursache dieser Erscheinungen gekommen, so werden sie uns ein helles Licht anzünden, um die verborgenen Geheimnisse der Natur in den 3. Reichen aufzuklären.

Erscheinungen in dem Löschpapier.

§. 60.

Wenn wir das Unglück haben unvorsichtiger Weise unsere Feder tiefer in das Dintenfaß zu tauchen, und auf das Schreibpapier einen kleinen Dintenberg zu erschaffen: bedienen wir uns eines Lösch- oder sogenannten Flußpapiers, um den Berg abzutragen. Sobald wir selbes der Dinte nähern, wird diese stärker von den schwächeren Theilen des Papiers angezogen (§. 47.) als die Theile der Dinte unter sich zusammen hängen: so muß dann der Gipfel, und die Mitte des Berges der stärkern Kraft folgen, und in den Körper des Löschpapiers sich versenken: auf die Letzt bleibt nur eine kleine Lücke auf dem Schreibpapier. Warum bleibt aber eine kleine Lücke zurück?

rück? warum folget nicht der Fuß des Berges der anziehenden Kraft des Löschpapiers? das Schreibpapier ziehet mit gleicher Kraft den letzten Theil des Dintenberges: mithin kann sich selber nicht von dem Schreibpapier los reifen. Entgegen weil der Gipfel, und Mitte des Dintenberges weiter entfernt ist von dem Schreibpapier, als von dem Löschpapier, gewinnt die anziehende Kraft dieses die Oberhand: (§. 18.)

§. 61.

Ich glaubte anfänglich gleiche Wirkung zu erhalten, wenn ich dem Dintenberge eine lockere Baumwolle, oder einen aus Baum wolle, geflochtenen Dacht näherte. Aber nein! ich betrog mich in meiner Meinung. Aus diesem schloß ich, daß zwar die Theile der Baumwoll dichter, als der Dinte; indem die Baumwoll, wenn sie genug Dinte in seine leere Zwischenräume geschlucket, in selben zu Boden fällt (§. 36.) doch aber dieser Exces weit geringer sey, als die ganze Schwere der anzuziehenden Dinte in seinem ganzen Umfange ist.

§. 62,

Wenn aus einem Löschpapier ein Scharmügel *A B* gemacht, und die innere Fläche *c c* wohl mit Del benezet wird, kann man in die Höhle nach Belieben Waßer schütten: es wird kein Tropfen durch das Löschpapier fließen. Warum? obwohl ein Wassertropfen also bald auf einem trocknen Löschpapier zerfließet, können wir doch diese Wirkung nicht hoffen, wenn die innere Fläche mit Del befeuchtet ist; denn in diesem Falle berührt das Waßer nicht unmittelbar die Papiertheile, sondern das Del. Das Del aber ist in dem ganzen, und in seinen Theilen leichter, als das Waßer: mithin hangen die Wassertheile unter sich stärker zusammen, als sie von den Theilen des Dels

angezogen werden. Hängen sie aber stärker zusam, so wird sich kein Theil von dem andern sön, welches doch nothwendig folgen müßte, wenn anderst das Wasser durch das Löschpapier flö. Gleiche Wirkung geschieht, wenn die innere Fläche mit dem sogenannten Samen *Lycopodii* bedeckt wird.

Erscheinungen in dem Saamen *Lycopodii*.

§. 63.

Wenn man an das Holz, Glas, oder andere solide Materien den Saamen *Lycopodii* streuet, wird sich das Wasser an diese Körper nicht hängen. (Fig. 13.) Ja nehmet ein Gläschen voll Wasser, streuet auf die Oberfläche *a a* das *Lycopodium*, und leget darauf eine Münze *c*: sie wird trocken auf den Boden des gläsernen Geschirrs fallen, ja man kann selbe mit trocknen Fingern heraus ziehen. Die Ursache dieser bewunderungswürdigen Wirkung ist folgende:

Das *Lycopodium* ist respectiv leichter, als das Wasser, mithin hängt sich das Wasser an das *Lycopodium* nicht. (§. 45.) Hängt sich aber das Wasser nicht an das *Lycopodium*, so kann sich auch der Saamen an den Finger, an die Münze nicht hängen, weil das *Lycopodium* die Münze, den Finger *e* umgiebt.

Ich habe kurz vorher gesagt, Samen *Lycopodii* sey respectiv leichter, als das Wasser. Ich gestehe gar gerne, daß, wenn der Saamen lange Zeit auf der Fläche des Wassers liegt, er zu Boden sinke: mithin seine Theile schwerer seyn, als des Wassers, doch aber, weil er sehr locker liegt, zugleich auch seine Theile eine sehr zackigte Figur haben, so geschieht die Berührung nur in wenigen Theilen,

Theilen, welche nicht merklich ist einen merklichen Anhang an den Saamen zu verursachen.

Erscheinungen des in das Wasser gesenkten Glases.

§. 64.

Entgegen wenn das Lycopodium wegbleibt, und ein gläsernes parallellopipedum auf die Oberfläche eines reinen Wassers gesetzt wird, so erfahren wir, daß nicht nur allein der unterste Rand $a b$ von dem Wasser benetzt wird, sondern auch selbes von seinen wagrechten Stande abweicht, und in Form einer Schanz beyderseits gegen das Glas sich aufbaut: doch so, daß die erhabene Schanz in eine krumme Linie $c d e$ gebogen ist, deren äußere Fläche dem Glase sich nähert. Die Ursache ist nicht hart zu errathen. Die Unterfläche des Glases $a b$ wird benetzt, weil das Glas nicht nur in seinen Theilen, sondern auch in seinem ganzen Umfange betrachtet schwerer ist, als das Wasser: mithin ziehen die Theile des Glases die Wassertheile stärker an sich, als sie unter sich zusammenhangen. Was die Aufbäumung des Wassers gegen das Glas belanget, geschieht diese fast aus gleicher Ursache.

§. 65.

Doch diese noch besser zu erklären, ist zu wissen, daß die Erfahrung uns lehre, daß die anziehende Kraft des Glases auf eine Entfernung, doch aber auf eine sehr kleine, sich erstrecke. Wir erklären dieß in der 15. Fig. Stellen wir uns vor ein kleines gläsernes Kugelein e , welches wir betrachten wollen als den Mittelpunkt der Sphäre, dessen radius ist die Entfernung $A C$, über welche sich die anziehende Kraft des gläsernen Mittelpunkts nicht erstreckt. Diese Sphäre, welche durch die Wälzung des Halbkreis $A C A$ um den Durchmesser $A C$ ist erzeugt.

erzeuget worden, nenne ich die Wirkung, oder Activität = Sphäre. Der radius $A C$ ist die Distanz, in welcher der gläserne Mittelpunkt die Wassertheile noch anziehet. Nun dann setzen wir in der Circumferenz $A A A$ eitel Wasser, selbes wird aller Ort angezogen. Je näher die Wassertheile dem Mittelpunkt kommen, je heftiger wird die anziehende Kraft, weil es uns die Erfahrung lehret, daß alle Kräfte, die auf eine Entfernung sich erstrecken, größer werden, je mehr die Entfernung abnimmt; kleiner, je mehr dieselbe zunimmt.

Dieses nun vorausgesetzt, bilden wir uns ein eine Wasserfläche $C B D$. Diese berührt ein gläsernes parallelepipedum $A B$ in B . In einer sehr kleinen Entfernung von B nehmen wir 3 auf der Oberfläche ruhende Wassertheile $a b c$. Alle 3. sind in der Activität = Sphäre des gläsernen Punkts G . a wird von ihm am mehesten angezogen, b minder, c am mindesten. So wird mithin das a in G , das c in c zu stehen kommen. Diese angezogenen Theile ziehen andere mit sich gemäß des Anhanges, so sie unter einander haben. Und also kömmt eine krümmlichte solide Figur heraus.

Erscheinungen in denen Haarröhrgen aus Glas.

§. 66.

Wenn man 4. gläserne Parallelepipeda auf die Oberfläche des Wassers setzt, doch so (Fig. 17.) daß $a b c d$ parallel mit $e f g h$, und die Entfernung von beyden $= d g = \frac{1}{2}$ Linie. Entgegen $A B C D$ zwar auch parallel mit $E F G H$ doch aber die Entfernung größer, nämlich $D G = 1$ Linie. So lehret die Erfahrung, daß das Wasser über den wagrechten Stand $L M$ in den Zwischenraum $B D C G$, und $b d e g$ hinauf steigt, also, daß die Höhen sich verhalten verkehrt wie die Zwischenräume, so, daß das

Wasser

Wasser in dem Zwischenraume *b d g e* doppelt so hoch steigt als in *B D E G*.

§. 67.

Die Ursache dieser Wirkung werde ich erklären in den so genannten Haarröhrchen; auch in diesen steigt das Wasser über den wagrechten Stand, also, daß wenn wir mehrere Haarröhrchen nehmen von verschiedenen Durchmessern, die Höhe der flüssigen Materien sich verhalte verkehrt wie die Durchmesser der Haarröhrchen. Und dieses ist wiederum eine natürliche Folge der in 2. Theile gegebenen Theorie.

Die 18. Fig. stellet vor ein Haarröhrchen *A B C D*, dessen runde Oeffnung *C D A B* in seinem Durchmesser $\frac{1}{2}$ Linie hat. Stecket man dieses Haarröhrchen in das Wasser, wird nicht nur die äußere, sondern auch die innere Fläche von den sich nähernden Wassertheilen benetzt. S. 42.

2. Das Wasser bäumet sich um die äußere Fläche des Haarröhrchens in Form einer runden Schanze eine Linie hoch auf S. 58.

3. Noch weit höher steigt das Wasser in die Höhle des Haarröhrchens über den wagrechten Stand.

Muschenbroëk erzählt, daß das Wasser in einem Haarröhrchen, dessen Diameter der Dicke eines Haars gleich gewesen, in der ersten Stunde 11. Zoll, und nach Verlauf 14. Stunden 13. Zoll hoch gestiegen. In einem noch zärtern stieg das Wasser in der ersten Stunde 18. Zoll, und nach 24. Stunden 22. Zoll hinauf. In allen Haarröhrchen, derer Durchmesser sich nicht über 2. Linien beläuft, steigt das Wasser etliche Linien hoch, mehr, oder weniger, je größer, oder kleiner der Durchmesser ist.

§. 68.

Wir können ein Haarröhrchen betrachten als ein aus vielen gläsernen Zirkeln $C D$, a^2 , a^3 , a^4 , a^5 , bestehendes Wesen, welche, weil sie alle gleich, auch gleiche Kraft das Wasser anzuziehen besitzen. Nun sobald die Unterfläche des Haarröhrchen dem Wasser sich nähert, wird der unterste Zirkul die ihm nächste, und der innern Höhle correspondirende Wassertheile stärker an sich ziehen, als selbe mit dem übrigen Wasser verbunden sind (S. 58.) mithin müssen sie sich von diesen losreißen, und dem Gewalt der größern Kraft folgend, in die Höhle der ersten Zirkul hinauf steigen. Und weil der zweyte, dritte, vierte Zirkul gleiche anziehende Kraft besitzen, muß das Wasser in der Höhle des gläsernen Rohre beständig höher steigen.

§. 69.

Einwurf. Man sollte glauben, das Wasser müsse ohne Ende in die Höhe steigen, weil kein Zirkul in dem ganzen gläsernen Rohre ist, der nicht eben die nämliche Kraft besizet, wie der unterste, zweyte, dritte, vierte &c. mithin wenn ein Haarröhrchen von 20. 30. 40. Schuhe verfertiget wurde, müßte das Wasser 30. 40. 50. Schuhe in die Höhe steigen. Und dieß ist falsch, und der Erfahrung zuwider.

Erläuterung. Ich gestehe gar gerne, daß, wenn der steigende flüssige Körper nicht schwer wäre, und mit dem übrigen in dem Gefäß ruhenden Wasser nicht zusammen hange, er nothwendig höher und höher in dem gläsernen Haarrohr steigen mußte. Doch, weil alle Kräfte der Natur ihre Schranken, Ziel und Maaß haben, so wird auch die anziehende Kraft des Glases nicht unendlich, sondern endlich seyn. Nun, wenn es gewiß ist, daß einige Hinder-

nisse

nisse sich äußern, die das Steigen des Wassers beschwerlich machen, wenn es auch zugleich gewiß ist, daß diese Hindernisse wachsen: so kann man leicht begreifen, daß, wenn die Zahl dieser Hindernisse so groß ist, als die anziehende Kraft des Glases, das Wasser unmöglich mehr steigen kann, weil es ein Gleichgewicht giebt zwischen der erhebenden und niederdrückenden Kraft. Dieß aber ist gewiß. Denn

1mo Die Wassertheile hangen unter sich zusammen, und diese verbindende Kraft widersteht sich der Absönderung der Wassertheile, weil dieser Effect schnurgerad seiner Wirkung entgegen gesetzt ist. Je größer die Quantität der von dem übrigen Wasser sich absönderenden Theile ist, je größer muß auch seyn der Widerstand der verbindenden Kraft. So wächst mithin dieser Widerstand mit jener Proportion, mit welcher das Wasser in dem Haarrohr in die Höhe steigt.

2do. Das steigende Wasser ist schwer: die Schwere widerstrebt allezeit jenen Kräften, die einen Körper in die Höhe zu treiben, zu ziehen, oder auf eine andere Weise zu bewegen sich bemühen.

Deshalben weil die Schwere allezeit proportionirt ist der Anzahl der Elemente, aus welchen ein Körper bestehet, so muß nothwendig die in der Höhle der gläsernen Röhre zu findende Wassersäule desto schwerer werden, je höher sie steigt: wird sie aber schwerer, so wächst auch der Widerstand, den die anziehende Kräfte des Glases leiden.

Fernere Erläuterung.

§. 70.

Die Wassersäule *B H C p q v* (Fig. 19.) welche in dem
1 1 2
Haar

Haarrohr $F A B C$ hinauf steigt, können wir füglich in zween Theile austheilen, nämlich in das Wasserrohr $B p r c$, welches der innern Fläche des Glases am nächsten ist, und in den mittlern Wasser-Cylinder $q H$, welcher von dem Glase entfernter ist. Weil das hohle Wasserrohr $p B r C$ sehr dünn, haben wir aus dessen Schwere nicht Achtung zu geben, wohl aber auf den dickern Wasser-Cylinder $q H$.

Die anziehende Kraft der Glaszirkul erstreckt sich auf eine sehr kleine Entfernung (S. 59.) die wir durch die Linie $m n$ ausdrücken. Derothalben wird die anziehende Kraft der Glaspunkte sich nur erstrecken auf die ihnen nächste Wassertheile $p B r c$: nicht aber auf den mittlern Wasser-Cylinder $q H$.

Wenn dem also, warum steigt die mittlere Säule $q H$ mit den Wassertheilen $p B r C$ in die Höhe? dieses geschieht nicht aus Antrieb der anziehenden Kraft des Glases: nein, sondern weil die Theile des Cylinders $q H$ mit den angezogenen Theilen $p B r c$ zusammenhängen. S. 44.

Diese verbindende Kraft ist in denen Wassertheilchen so groß, daß an dem obersten hohlen Wasserring $p r$ ein Wasser-Cylinder hangen kann, dessen sammentliches Wasser elner mittelmäßigen Erbs an Dicke und Größe gleicht S. 43.

Nun haben die fürtrefliche Männer **Bulfinger** und **Weitbrecht** erfahren, daß alles jenes Wasser, welches sich in einem Haarrohr befindet, einem Wassertropfe gleiche, von dem wir weitläufiger S. 43. geredet.

So ist nun nicht hart zu errathen, warum das Wasser desto höher steigt, je kleiner der Durchmesser der Haarröhrchen ist, wie in Fig. 20. zu ersehen. Je kleiner die innere Höhle ist, je länger
ger

ger geht es her, als die steigende flüssige Materie die Größe und Schwere einer mittelmäßigen Erbs bekömmt, und die Summa der Hindernissen das Gleichgewicht mit der anziehenden Kraft erreichet. Doch ist diese Ursach noch nicht hinlänglich.

Erste Anmerkung.

§. 71.

Ich behaupte keineswegs, daß in alle Haarröhrchen gleiche Quantität Wasser sich befinde, und allezeit nur ein Tropfen Wasser hineinsteigen müsse. Denn wenn dieses wäre, so müßten die mit einerley flüssigen Materien erfüllten Haarröhrchen jederzeit von gleichen körperlichen Inhalt seyn. Nun sind sie Cylinder, und wenn zwey Cylinder einander gleich seyn sollen: so müssen sie ihre Höhen umgekehrt wie ihre Grundfläche verhalten. Weil aber ihre Grundflächen Zirkul sind, und die Zirkul sich wie die Quadrat ihrer Durchmesser verhalten, so würden sich die Höhen der flüssigen Materien, in Haarröhrchen von verschiedener Weite, umgekehrt wie die Quadrate der diametrorum, dieser Haarröhrchen verhalten müssen. Es mußte also das Wasser viermal so hoch in ein Haarröhrchen hinaufsteigen, welches im Diameter nur halb so groß wäre, als ein anderes, wenn jederzeit ein Tropfen Wasser hineinsteigen sollte. Es lehret aber die Erfahrniß, daß das Wasser in einem Haarröhrchen nur noch einmal so hoch steht, wenn es im Diameter nur halb so weit ist, als ein anderes: und zweitens, daß in einem Haarrohr von größeren Diameter mehr Wasser zu finden, als in einem andern von kleineren Diameter.

Was ist wohl die Ursach, daß sich die Höhe einerley flüssiger Materie umgekehrt, wie die Diametri der Haarröhrchen verhalte? wir müssen auf die Lehre zurückkehren, die wir §. 63. gegeben.

geben. Das Wasser widersteht dem Hinaufsteigen nicht nur allein wegen seiner Schwere, sondern auch wegen des Zusammenhangs seiner Theilchen.

Verhinderte die Schwere allein das Hinaufsteigen, so müßte sich die Höhe des Wassers umgekehrt, als wie die Quadrat der diametrorum verhalten. Allein, weil desto mehr Wassertheilchen von einander getrennt werden müssen, je enger das Haarröhrchen ist, so widersteht das Wasser wegen des Zusammenhangs seiner Theile noch einmal so stark, wenn der Diameter des Haarröhrchens noch einmal so klein ist.

Es sey z. B. der Diameter des einen Haarröhrchen $A = 1$. der Diameter des andern $B = 2$. so verhält sich die Höhe des Wassers in dem Haarröhrchen A zu der Höhe in B , wenn wir allein auf die Schwere sehen, wie 4 zu 1. Sehen wir aber auf den Zusammenhang, auf die Zähigkeit des Wassers: so verhält sich die Höhe in A zu der Höhe in B wie 1 zu 2. Verbinden wir endlich beydes mit einander, gleichwie es in der Natur jederzeit verbunden ist, so verhält sich die Höhe des Wassers im Haarröhrchen A zu der Höhe desselben im Haarröhrchen B wie 4 zu 2, das ist, wie 2 zu 1, und also umgekehrt, wie die Diametri der Haarröhrchen.

Zweite Anmerkung.

§. 72.

Gleichwie die flüssige Materie am Gewichte, so sind sie auch verschieden an Zusammenhang und Zähigkeit deren Theile. Die Erfahrniß lehret, daß die Zähigkeit gar nicht proportionirt sey dem Gewichte. Das Del ist leichter als das Wasser, und dennoch hängen

gen seine Theile stärker zusammen, und sind zähiger als die Wassertheile.

Deshalb, weil unter den Hindernissen, die sich dem Hinaufsteigen flüssiger Materien widersetzen, auch der Zusammenhang und Zähigkeit deren Theile ist, so folget, daß je größer diese, je kleiner wir die Höhe seyn. Mithin werden wir uns nicht zu verwundern haben, wenn zuweilen flüssige Materien, die leichter sind, nicht so hoch in den Haarröhrchen steigen, als die schwerere. Beyspiele dieser Lehre haben wir genug.

Von der hohlen und convexen Ueberfläche flüssiger Materien.

§. 73.

Die Erfahrung lehret, daß, wenn Wasser in ein Geschirr, absonderlich in ein gläsernes geschüttet wird, die Oberfläche nicht den Horizont parallel, sondern an dem Rande, wo es das Glas berührt, höher, und mithin concav sey.

Diese Wirkung ist eine Folge unserer Theorie.

Ein Geschirr von Glas $ABCD$ (Fig. 21. N. 1.) fülle ich mit Wasser bis an die Höhe xz : ein Glaspunkt y sey in einer sehr kleinen Entfernung von den auf der Oberfläche liegenden Wassertheilen $a b c$: doch so, daß seine anziehende Kraft mehr in a als b , und und mehr in b als c wirke. (§. 59.) Der Wassertheil a wird sich von dem unter ihm liegenden Wasser absondern, und dem Glaspunkt y nähern. Der Wassertheil b wird sich zwar auch dem y nähern; doch nicht so sehr wie a . c wird fast in seiner alten Lage liegen bleiben. Diese angezogene Theile ziehen andere Wassertheile, welche am nächsten unter ihnen liegen, mit sich, und also wird allenthalben

an dem Stande des Geschirrs ein kleiner steiler Berg zu sehen seyn, welcher aus Waßertheilchen bestehet, wie in der nämlichen (Fig. 21. N. 2.) zu ersehen.

§. 74.

Anmerkung. Wahr ist es, der Glaspunkt x ziehet die Waßertheile $a b c$ an sich: doch diese Anziehung verhindert die wirkende Kraft des Glaspunkts y nicht. Die Richtung der anziehenden Potenz x ist Horizontal: nicht aber von y : mithin sind diese zwei Potenzen einander nicht zuwider, denn beyde Richtungen machen einen Winkel miteinander.

§. 75.

Wenn ein Gläschen ganz mit Waßer gefüllet wird, also, daß selbes über den Rand erhoben steht: wird die Oberfläche Convex, und nicht Concav seyn. Weil die über den Rand stehenden Waßertheile minder von dem Luft, den sie unmittelbar berühren, als von dem übrigen Waßer gezogen werden. (Fig. 22.) Diese Anziehung geschieht nach der Horizontalrichtung gegen die Mitte des Geschirrs, wo sich das Waßer häufen, und mithin eine erhobene, oder convex Figur annehmen muß, bis endlich die über die Horizontalinie $a b b c$ erhobene Waßersaule $b b e e$ schwerer wird, als die anziehende Kraft des Wassers ist. Geschieht dieß, so wird die mittlere Saule das nebensitige Waßer an allen Orten über den Rand hinausdrücken. Und dieses nennen wir das Ueberfließen.

§. 76.

Wenn ein hölzernes, gläsernes, oder aus einer andern Materie (das Metall ausgenommen) gefertigtes Geschirr mit Quecksilber gefüllet wird: sehen wir die Oberfläche allezeit in eine erhobene convexe Figur sich krümmen.

$A B C D$ sey ein gläsernes Geschirr (Fig. 23.) Die Oberfläche des Quecksilbers theilen wir in 3. Lagen auf $m c, n c, b c$. Die Quecksilbertheile $o r s$ werden stärker von den nächstgelegenen Merkurtheilen, als von den Glaspunkten angezogen, mithin müssen sie sich von diesen entfernen, und gegen die Mitte ziehen. Dieses aber kann nicht geschehen, ausgenommen die Oberfläche bekommt eine erhobene, und convexe Figur.

§. 77.

Anmerkung. Die Erfahrung lehret, daß die Höhle, die sich zwischen dem Merkur, und Glas zeigt, nicht bis auf die Grundfläche reicht, welches doch in unserer Theorie geschehen müßte, indem alle dem Glas nächste Theile mehr von dem Quecksilber, als den Glaspunkten angezogen werden.

Dieser Beschwerniß abzuhelpfen, ist zu merken, daß die Quecksilbertheile $o r s$ zwar mit gleicher Kraft von den ihnen nächst zur Mitte liegenden Merkurpunkten angezogen werden, doch aber nicht auf gleiche Weise von dem Glas sich entfernen. o entfernt sich mehr als r . $r > s$. Wir können diese Entfernungen mit Linien ausdrücken. (Fig. 24.)

Warum entfernt sich o von dem Glas mehr als r ? ober dem r ist das Quecksilber-Küglein o , welches auf alle Seiten drückt, und sonderlich auf jene Seite seinen Druck äußert, wo einen mindern Widerstand giebt. Weil es dann einen mindern Widerstand in der mit Luft gefüllten Höhle giebt, müssen sich die Theile r dem Glas mehr nähern.

Gleiche Bewandniß hat es mit dem Theile s . Ober diesen liegen zwey Quecksilber-Küglein, welche ihren Druck auf alle Sei-

M m

ten

ten äußern, mithin muß dieses näher dem Glas kommen, als die obern *r* und *s*. Und also von den andern zu reden.

Wenn endlich die obern Quecksilberkügelein so viele sind, daß derer Schwere der anziehenden Kraft das Gleichgewicht haltet, so können sich die Merkurpunkte nicht mehr von dem Glas entfernen. Mithin muß das Quecksilber in einem z. B. gläsernen Geschirr jene Figur behaupten, die wir (Fig. 23. N. 2.) vorstellen.

Anwendung.

Der von der anziehenden Kraft gegebenen Lehre auf das Reich der Thiere.

§. 78.

Schön, ja unvergleichlich schön und aller Bewunderung würdig ist die Maschine des Körpers eines Thieres. Denn eben diejenigen ordentlichen Bewegungsgesetze, dardurch das Weltgebäude in seiner Dauer erhalten wird, eben diejenigen vortreflichen Maximen, welche machen, daß Schönheit, und Ordnung beständig die Oberhand hat, findet sich in dem menschlichen Körper. Wir treffen in unserem Eingeweide mehr Bewunderungswürdiges an, als in den tiefsten Gräften der Erde, und ein einziges Fäserchen eines Muskels, und Nerve ist künstlicher verfertigt, als alle Pyramiden der Aegyptier, und alle die prächtigen Denkmahle, welche die Ehrbegierde um den Schatten einer Unsterblichkeit zu erhaschen, hervorgebracht.

Ich gedenke nicht in diesem weitschichtigen Reiche mich lange aufzuhalten, indem ich in selben all zu unerfahren, und meine Kräfte nicht hinreichend sind, die Beschwernisse, welche in selben anzutreffen, zu erdrtern. Ich werde einzig und allein mit dieser Frage mich beschäftigen, ob meine Grundsätze von dem Anfang der flüssigen Ma-
terien

terien an die soliden, und den Erscheinungen der Haarröhrchen in dem Reiche der Thiere Statt und Platz finden.

Von der Ernährung des Thieres.

§. 79.

Nach der allgemeinen Lehre der jetzigen Leibärzte sind die Milchgefäße gleichsam ein Geweb von ungemein zarten Fäserlein, und Haarröhrchen, welche in dem Mensenterio, oder jener Haut, so die Gedärme umwickelt, zu sehen, und ihre Oefnungen gegen die Gedärme haben. Nun, daß in diese Milchgefäße der Chylus, oder Milchsaft hineindringe, ist eine unter den Arzneyverständigen gewisse Sache.

Daß aber dieser Milchsaft nicht aus angebohrner Leichtigkeit, noch auch wegen der peristaltischen Bewegung der Gedärme in die Milchgefäße getrieben werde; ist wiederum gewiß, und zwar das Erste aus der Naturlehre: das Zweyte aber wegen wichtigen Gründen, welche beyzubringen weder die Zeit, weder mein Vorhaben mir gestattet. Unumstößliche Beweise dieses Satzes sind in der Physiologie des Herrn Professor Krüger.

Ich gestehe zwar gerne, daß die peristaltische Bewegung der Gedärme etwas beytragen könne zu der Geschwindigkeit des in die Milchgefäße dringenden Milchsaftes: doch die wahre, und einzige Ursach des Hineindringens kann selbe unmöglich seyn.

§. 80.

Wir dürfen der wahren Ursach nicht viel nachforschen; es ist genug, daß die Milchgefäße aus einem zärtesten Häutlein gefertigte Haarröhrchen sind.

Eine Haut, wenn man sie auf die Oberfläche einer Milch leget, sinkt endlich und endlich zu Boden, wenn sie genug von diesem Saft eingesogen.

Der Chylus hat fast gleiche Schwere mit der Milch. Weil dann die Milchgefäße aus zarten Häutlein bestehen, so sind sie von schwererer Art, als der Milchsaft (S. 27. 28. & seq.) Sind sie aber von schwererer Art, so muß der Milchsaft an diese Gefäße sich hängen, ja gar in die Höhle dieser Haarröhrchen hineindringen (S. 66. 67. 68. 69.)

Diese Wirkung wird desto größer seyn, je kleiner die Mündung der Milchgefäße, und je mehr die innere Höhle benetzt ist; denn beydes trägt sehr vieles bey, daß mehrere Theile zur Berührung kommen, und mithin die anziehende Kraft stärker werde. (S. 21. 22.)

§. 81.

Ich habe kurz vorher gesagt, daß die anziehende Kraft der Milchgefäße desto größer sey, je kleiner die Mündung der Haarröhre ist.

Wie kann aber ein Haarröhrchen eine flüssige Materie anziehen, wenn selbe nicht versehen ist mit zwey Oeffnungen? wir wissen ja aus beständiger Erfahrniß, daß, wenn ein Haarröhrchen aus Glas auf einer Seite hermetisch geschlossen ist, kein Tropfen Wassers in die auf die flüssige Oberfläche passende Oeffnung hinein dringe, weil der innere unbewegliche Luft mit seiner ganzen Kraft auf das Wasser drückt, und also das Hinaufsteigen hindert.

Ich gestehe gar gerne, daß, wenn die Kapillaren Milchgefäße nicht zwey Oeffnungen hätten, nicht der mindeste Theil des Milchsaftes in selbe würde dringen können. Die erste Oeffnung, wie die Ana-

Anatomie lehret, ist gegen die Gedärme; und diese ist sehr klein: theils, damit die anziehende Kraft desto größer sey (§. 21. 22.) theils auch, damit nicht die gröbern Theile des Milchsaftes in selbe dringen, und eine Verstopfung der Milchgefäße verursachen möge. Die zweyte Oefnung ist gegen den Brustkanal (ductus thoracicus,) an welchen die Milchgefäße anschließen. Der Brustkanal hängt mit den Adern, diese aber mit den Schweißldchern zusammen.

§. 82.

Auf diese Grundsätze fußet sich der Wachsthum, und Ernährung der Thiere. Der ganze menschliche Körper ist aus einer unbeschreiblichen Menge kleiner zarter Röhrchen zusammen gesetzt, mithin ein rechtes Geweb von lauter Haarröhrchen.

Nun in diese Fäserchen wird der überaus flüssige Nahrungsaft hineingezogen, wenn auch kein anderer Trieb vorhanden wäre, und zu allen Punkten des Körpers hingeführet.

Ich läugne nicht, daß zur fernern Bewegung des Nahrungsaftes auch andere Ursachen vieles beytragen. z. B. die Ventile, welche sonderlich in dem Brustkanale sich äußern, das Schlagen, und Klopfen der großen Pulsader, die ganz nahe daran liegt, und so weiter.

Aus allem dem folget, daß, wenn der Mensch keine Speis und Trank genießt, kein Chylus, oder Nahrungsaft könne zubereitet werden, gehet aber der Nahrungsaft ab: so wird auch die Ernährung sein Ende haben, und mithin der Tod erfolgen. Also schließt die menschliche Vernunft.

Dem ungeacht haben wir widrige Beyspiele, aus welchen wir erlernen, daß es möglich ist, ohne Speis zu leben.

Za die neuesten Augsburger-Zeitungen von dem Jahre 1774.

Dem 9. Februari erzehlen uns eine außerordentliche Krankheit einer 37 jährigen Weibsperson, welche sich in der Reichsstadt Rottweil befindet. Sie ist schon 3. Jahre krank. Die ersten zwey Jahre ihrer Krankheit hat sie keine andere Speis genommen, als geronnene Milch und Waßer. Ein ganzes Jahr hingegen, das letztere nämlich, genießt sie an Medicin, Speise oder Trank nicht das geringste, und nimmt nicht einmal einen kalten Tropfen Waßer zu sich: hat dabey alle 3. Jahre hindurch, nach endlich eingezogenen Kundschaften nicht einen Augenblick Schlafes genossen. Sie redet verständlich, doch etwas still: höret, und sieht sehr gut; Fühlung aber hat sie keine andere, als mit den Händen, so sie noch bewegen kann, indem der untere Leib keine Empfindlichkeit hat, und abgestorben scheint, doch dabey die natürliche Wärme behält. Man hat Probe gemacht, um zu erfahren, ob ihr Magen gar nichts von warmen Speisen gedulde. Man gab ihr etwas warme Suppenbrühe, oder etwas wenig von einem lindgesottenem Ey. Sie mußte solches mit so grausamen Erbrechen wiederum von sich geben, daß man besorget, sie würde ihren Geist aufgeben. Diese Weibsperson lebt noch heut zu Tage schwächer. Diese bewunderungswürdige Umstände haben den Magistrat zu Rottweil bewogen, solche in öffentlichen Zeitungen bekannt zu machen.

Zu wünschen wäre es, daß diese Krankheit mit mehrern Umständen begleitet wäre. Uebrigens, wenn diese Weibsperson nichts, oder sehr wenig durch die natürlichen Ausgänge von sich begiebt, und dabey sehr wenig transpiriret, so können wir faßen, warum sie so lange Zeit das Leben ohne Essen und Trinken erhaltet. Die an der Patientinn noch merkliche Wärme ist ein Zeichen, daß sie beständig etwas wenig ausdünste. Doch eben diese wenige, aber anhaltende Ausdünstung mag die Ursache seyn, warum diese Person von Tag zu Tag schwächer wird.

Von der Absönderung der flüssigen Materien.

§. 83.

Es ist rühmlich die Natur bewundern, aber noch viel rühmlicher dieselbe kennen zu lernen. Es ist die Natur der beste Chymist. Gewiß die Absönderung der flüssigen Materie von dem Blut, welche zur Erhaltung des Lebens so nothwendig, als nützlich ist, ist ein Meisterstück ihrer Geschicklichkeit. Der Speichel, der Schleim, die Galle, oder pancreatische Saft, das Fett, die Lympha, der Schweiß, der Urin, dieses alles sind Materien, welche von dem Blute sind abgesöndert worden.

Dieß alles zu bewerkstelligen, bedienet sie sich des einfähesten Mittels der Haarröhrchen. Mithin haben auch in dieser Materie unsere Grundsätze von den Haarröhrchen, und dem Anhange flüssiger Materien an die soliden Statt, und Platz.

§. 84.

Die Anatomiker lehren, daß, wo die Blutgefäße so klein werden, daß nur immer ein Blutkügelchen nach dem andern hindurch gehen kann, sehr zarte Nebengefäße befindlich sind, derer eine Oefnung in die kleinsten Pulsadern hinein gehet. Diese Gefäße sind demnach nicht geschickt, Blut zu führen. Indessen sind sie doch nicht umsonst vorhanden, sondern, da sich allerley Feuchtigkeiten bey dem Blute befinden, welcher subtiler sind, als die Blutkügelchen (sintemal diese den gröbsten Theil des Bluts ausmachen) so müssen dergleichen Feuchtigkeiten in solche zarte Nebengefäße hineindringen.

§. 85.

Diese Nebengefäße nennen wir Drüsen. Es ist mithin eine
Drü

Drüße nichts anders, als ein Geweb von Haarröhrchen, welche die kleinsten Pulsadern an Härte übertreffen. Diese ziehen die flüssigen Materien von leichterer Art an sich, auf eben jene Weise, wie wir (S. 66.) gesagt.

Diesem zu Folge treibet die anziehende Kraft eine flüssige Materie zwar in die Drüße hinein, Daß aber eben diese flüssige Materie durch den Abführungsgang wieder heraus gehe, welches höchst nöthig zur Erhaltung des Lebens ist, kann durch die anziehende Kraft nicht geschehen. Man versuche es nur, und nehme das aller kürzeste Haarröhrchen, so wird an dem andern Ende nichts von der flüssigen Materie heraus fließen, ob sie gleich in einem längern viel höher würde hinauf gestiegen seyn.

Wenn dem also, so muß eine Kraft hinzu kommen, welche stärker ist, als die anziehende Kraft dieser kleinen Gefäße. Diese Kraft ist der Trieb des beständig sich bewegenden Bluts, und ist zwar nicht die Vornehmste, viel minder die einzige, doch aber eine Nebenursach der Absönderung der flüssigen Materien von dem Blut.

§. 86.

Warum aber in dieser Drüße diese, in einer andern eine andere Feuchtigkeit von dem Blute abgesöndert werde: warum eben in der Leber die Galle, in den Nieren der Urin, in dem Pankreas der paccireatische Saft, in dem Speicheldrüsen der Speichel, und an anderen Orten eine andere flüssige Materie von dem Blute abgelöst werde, ist eine Frage, in derer Entscheidung die Herren Medici nicht übereins kommen.

Wenn wahr ist, was Herr Professor Krüger behauptet, nämlich, daß die Drüsen von ihrem ersten Ursprung an mit einer gewissen Gattung der flüssigen Materie benetzt sind; so kann ich in
etwas

etwas faßen, warum z. B. in der Leber nur die Galle abgesondert werde: denn sie ist von ihrem ersten Ursprung her mit einer Galle benetzt. Gleichwie dann in einem mit Del benetzten Haarröhrchen das Wasser nicht durchdringen kann, auf gleiche Weise kann auch z. B. die Lympha in die zuvor schon mit Galle benetzte Leberdrüsen nicht hineindringen. Ob der Grund dieser Explication nicht erdichtet sey laße ich den Herren Medicis zu beurtheilen über.

Von dem Ausdampfen.

§. 87.

Sollte unser Körper ernähret werden können, so müßte er aus Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine flüssige Materie bewegt. Müßte er aus Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine flüssige Materie bewegen sollte, so war es ganz unvermeidlich, daß diese zarte Röhre ihre Eröffnungen hatte (§. 81.)

Nun diese Eröffnungen, derer viele tausend und tausend auf dem Oberhäutlein (Epidermis) sind, nennen wir die Schweißlöcher, und sind in der That nichts anders, als die zweyte Eröffnung der Haarröhrchen, und ist derer Anzahl so groß, als die Menge der Haarröhrchen ist.

§. 88.

Eine Feuchtigkeit, welche einen größern Grad der Wärme besitzt, als die Luft, und zu welcher die Luft freyen Zutritt hat, wird nach und nach in Dünste verwandelt, indem außer der Luft, der Wärme, und der Feuchtigkeit nichts anders zur Ausdünstung einer flüssigen Materie erfordert wird.

Nun, unser menschliche Körper ist gewiß wärmer, als die
N n
Luft,

Luft, die ihn umgiebt. Ist aber der Körper wärmer, so sind auch die in dem Körper befindliche Feuchtigkeiten wärmer, mithin ist sich gar nicht zu verwundern, wenn sie durch die Schweißlöcher ausduften.

§. 89.

Daß die Menge dieser ausdünstenden Feuchtigkeiten sehr groß sey, können wir an dem abnehmen, daß ein Hund die Spur seines Herrn auf eine sehr große Weite zu entdecken weiß: welches nicht geschehen könnte, wenn nicht aus den Füßen ausgedunstete Feuchtigkeiten von der Erde angezogen, den Weg gleichsam bedecketen, und dem Hund zu einem Wegweiser dienen.

Anwendung.

Auf das Reich der Pflanzen.

§. 90.

Die Thiere, und Pflanzen haben viele Aehnlichkeit miteinander. Ich betrachte in dem überaus ordentlichen, und künstlichen Bau der Pflanzen nur zweien Theile, welche zu meinen Vorhaben am meisten dienen: nämlich die Saströhrchen, und Bläschen.

Daß es in einer Pflanze ungemein viele, zarte, mit Nahrungsaft angefüllte Capillärrohre giebt, kann man in dem Sceleton eines Blattes mit Vergnügen sehen. Man lege das Blat in das Wasser, und laße es darin so lange liegen, bis es in die Verfäulung geräth. Nun, weil die übrigen Theile des Blattes härter sind, als die Rohre, aus welchen das Blat bestehet, werden sie auch ehender in die Verfäulung kommen. Wenn man dieses Blat auf die Hand legt, und mit der andern darüber wegstreicht, so ziehet sich die äußere Haut davon ab, und gehet zugleich mit der bläßigten Materie, die sich

sich durch die Fäulniß in einen Schleim verwandelt hat, hinweg. Es bleibt also nichts mehr übrig, als die Röhre, derer einige überaus zart sind, und dennoch sind sie nur zusammengesetzte Röhre. Wie ungemein, ja fast unendlich zart werden die einfachen Haarröhrchen der Pflanze seyn.

§. 91.

Diesen Haarröhrchen hat die Pflanze, großen Theils sein Leben zu danken. Kommt das Wasser, mit welchem die Erde befeuchtet ist, zu der Wurzel, so trifft es daselbst viele Capillarröhre von schwererer Art an. Von diesen werden die Wassertheilchen stark angezogen, und kommen also von der Wurzel in den Stamm, von diesem in die Aeste, und Blätter.

§. 92.

Ich muß zwar gestehen, daß man zwischen dem Aussteigen der flüssigen Materien in einem engen gläsernen Rohr, das nur einige Zolle hoch ist, und dem Aufsteigen des Saftes in einer Eiche, wenn man solches miteinander vergleicht, einigen Unterschied gewahr wird, welcher einen Philosophen fast auf die Gedanken bringen sollte, daß diese beyden Wirkungen nicht von einer einzigen Ursache herrühren. Doch wenn man erstens betrachtet, daß die einfachen Röhre so zart sind, daß man sie kaum, auch mit dem besten Vergrößerungsglase sehen kann, und zweyrens, wenn man erwägt, daß durch den ganzen Körper der Pflanze eine große Menge hohler, und mit dem Nahrungsast erfüllter Bläschen zerstreuet sind, an welche neue Capillarröhre anschließen, und den Saft mit neuer Kraft anziehen, so wird meines Erachtens der Zweifel zümlich gehoben seyn.

Daß aber eine Menge kleiner Bläschen in dem Körper der Pflanzen vorhanden, läßt sich nicht zweifeln. Man schneide ein Fleis-

nes Stück von einer Citronen-Schaale ab, und betrachte es mit einem Vergrößerungsglase: so wird man sehr viele Höhlen, darinnen sich der wohlriechende Saft befindet, entdecken.

§. 93.

Eben darum, weil der Saft in den Capillarröhrchen in die Höhe steigt, müssen diese an der Oberfläche der Pflanze Eröffnungen haben, welche wir, wie in dem Leibe des Thieres, Schweißlöcher nennen: durch diese duften die wässerigen Theile aus, die irdischen entgegen, ölichten und salzigen Theilchen, weil sie schwerer sind, bleiben zurück. Sie hangen zusammen, dehnen die Pflanze aus, und machen, daß sie nach der Länge, Breite und Dicke zunimmt, und helfen ihre Schwere vermehren.

§. 94.

Die Krankheiten, ja endlich der Tod der Pflanzen geschieht fast auf gleiche Art, wie in dem Menschen. In dem Körper des Menschen werden die wässerigen Theile beständig durch eine unmerkliche Ausdünstung abgeführt, die schwereren bleiben zurück, hangen zusammen, und verursachen den Wachsthum und Ernährung des Körpers. Doch eben dieß, was die Ursach des Wachsthumes, und Ernährung ist, ist zugleich ein Mittel zu dessen unvermeidlichen Untergang. Es müssen sich nothwendig mit der Zeit so viele irdische Theilchen sammeln, welche die Fäserchen des menschlichen Körpers verstopfen, hart, und zu der Bewegung ungeschickt machen. Daher scheint es zu kommen, daß alte Leute so steif, und nicht selten weiche Theile in ihnen zu Knochen werden. Es hören demnach die Bewegungen allgemach auf, und der Mensch stirbt ohne einen Schmerzen zu fühlen. Dieses ist die natürlichste Art zu sterben, zugleich aber die seltenste, weil die meisten Menschen durch einen gewaltsamen

Tod,

Tod, den sie sich selbst zugezogen haben, dahin gerissen werden, und dasjenige Alter, welches sie natürlicher Weise hätten erhalten können, nicht erreichen.

Auch unter den Pflanzen sterben sehr viele eines, so zu reden, gewaltsamen Todes. Die Mörder der Pflanzen sind nebst andern Ursachen eine übertriebene Hitze, oder auch allzugroße Kälte. Jene macht, daß aus den Capillär Schweißlöcher mehrers von ihrer Materie ausdünstet, als ihnen durch die Haarröhre der Wurzel zugeführt: mithin müssen die Fäserchen der Pflanze schlapp werden, und verdorren: die allzugroße Kälte aber verursacht die Gefrierung des in den Capillarröhren, und hohlen Bläschen befindlichen Nahrungsafte. Mit einem Worte: beyde Ursachen zerstören den ordentlich gebauten und organisirten Pflanzenkörper.

Anwendung

auf das Reich der Fossilien.

§. 95.

Zu dem Reich der Fossilien gehören Steine, Metall, und tausend andere Dinge. Ich werde mich in gegenwärtiger Materie einzig und allein beschäftigen mit jenen Erscheinungen, welche uns die arbeitsame, und um die ganze Naturlehre bestens verdiente Chemie entdeckt.

Wir sehen die dicksten, und schweresten Metalle in einigen flüssigen Materien in die kleinsten Theile auflösen. Wir sehen diese aufgelösten Theile mit der flüssigen Materie so vermischet, als wenn sie von leichter Art, oder aufs wenigst von gleicher Schwere mit der flüssigen Materie wären. Wir sehen die aufgelösten Theile als

sobald zu Boden sinken, wenn man ein anderes Metall, in welches die auflösende Materie wirken kann, legt. Alle diese Wirkungen sind Folgen unserer Theorie: und man kann selbe auf eine mechanische Art nicht erklären, viel minder fassen.

Von der Solution.

§. 96.

Die chemische Solution, der Auflösung geschieht alsdann, wenn solide Körper in einer flüssigen Materie in die zartesten Bestandtheile so aufgelöst werden, daß sie in die Zwischenräume der flüssigen Materie dringen, und mit dieser vollkommen sich vermischen. Auf solche Art wird das Salz in dem Wasser aufgelöst. Wenn die Auflösung mit einer Aufwallung geschieht: nennen wir selbe eine **Einfressung**, oder **Aetzung** (corrosio) derer sich die Kupferstecher meistens bedienen. Geschieht aber die Auflösung so, daß nur gewisse Theile aus dem soliden Körper heraus gezogen werden, die übrigen aber alle unverletzt, und in ihrer alten Lage und Zusammenhang verbleiben, nennen wir diese Auflösung eine **Extraction**. Eine Gattung von dieser Auflösung sehen wir in dem Brasilholz, auf welches Wasser geschüttet wird. Dieses färbet sich mit jenem Saft, den es aus den Fäserlein des Holzes herausgezogen.

Versuche.

§. 97.

Man lege in den Eßig Kupfer, Blei, Zink. **Wirkung.** Sie werden alle aufgelöst. Man lege in den Eßig Gold, Silber, Quecksilber.

Wir,

Wirkung. Die Theile dieser Körper bleiben unverändert. Man lege in das Scheidwasser verschiedene Metalle.

Wirkung. Alle werden in die zärteste Bestandtheile aufgelöst: das Gold allein bleibt unverlezt. Entgegen löset man in dem Scheidwasser gemeines Salz, oder Salmiak auf, so wird in diesem so genannten aqua regis auch das Gold in zärteste Theile aufgelöst werden.

Erklärung. Aus diesen Versuchen erlernen wir, erstens daß die dicksten und schweresten Körper in sichern flüssigen Materien, obwohl diese leichter sind, aufgelöst werden. Zweitens, daß nicht alle flüssigen Materien tauglich sind alle Körper aufzulösen, sondern daß diese Gattung Metalls in dieser, jener Gattung in einer andern aufgelöst werde.

Was die erste Beschwerniß anbelanget, ist gewiß, daß, wenn die anziehende Kraft, mit welcher die Theile des aufzulösenden Körpers wirken in die Theile des auflösenden größer ist, als die anziehende Kraft, mit welcher die Theile des aufzulösenden Körpers unter einander verbunden sind, so werden die Theile des auflösenden Körpers mit größter Kraft in die Zwischenräume des auflösenden hineinfahren, die Verbindung zerreißen, und die einzelnen Theile des aufzulösenden Körpers aller Ort umgeben. Daß aber die anziehende Kraft, mit welcher z. B. die Theile des Silbers die Theile des Scheidwassers anziehen, größer ist, als jene Kraft, welche die Theile des Silbers verbindet, kann man mit freyen Augen, und noch besser mit Vergläserungsgläser erfahren. Gewiß die Gewalt, mit welcher die Theile des Scheidwassers dem Silber zufahren, ist groß.

Die zweyte Beschwerniß ist ebenfalls von großer Wichtigkeit.

keit. Was mag wohl die Ursach seyn, daß das Scheidwasser alle Metalle auflöset, daß Gold ausgenommen? was mag wohl die Ursach seyn, warum das Quecksilber alle Metalle in die kleinsten Partikeln zertheilt, das Eisen aber unverläßt läßt?

Das Silber wird von dem Scheidwasser aufgelöset, weil die Theile des Scheidwassers stärker von dem Silber angezogen werden, als die Theile des Silbers sich selbst unter einander ziehen.

Das Gold wird von dem Scheidwasser nicht angezogen: warum? weil die Theile des Goldes sich stärker anziehen, als die Theile des Scheidwassers von dem Gold angezogen werden.

Aber heißt dieß nicht dichten nach Gebrauch der Poeten, und Maler? o nein! Derjenige dichtet nicht, der solche Sätze annimmt, welche natürliche Folgen der Erscheinungen der Natur sind. Die Natur lehret folgendes.

§. 98.

Erstens. Der Zusammenhang der Körper geschieht nicht auf mechanische Art, durch Schlagen, Klopfen, Drücken einer fremden Materie (S. 12. 13.).

Zweitens. Die Ursach dieses Zusammenhangs ist in den Elementen zu suchen (S. 16. 17.)

Drittens. Die Kräfte der Elemente wirken verschieden nach Maaß der Entfernungen, welche die Punkte der Materie unter einander haben, also, daß sie die Punkte in einer gewissen Lage gegen einander, in einer andern von einander treiben, und also zu reden bald anziehend, bald zurückstossend werden.

Wenn man nach der Vorschrift der Gelehrten der florentinischen

tinischen Akademie del cimento genannt, eine metallene Kugel *A B* mit Wasser voll anfüllet, und mittels eines Schraubenwerks *C* stark zusammen drückt, treiben sich die gedrückte Wassertheilchen mit solcher Gewalt von einander, daß sie sogar durch die engsten Zwischenräumlein des dicken Erzes ausduften.

Tauche ich den Finger (Fig. 26.) in das Wasser, so wird ein Wassertropfen *a c* an dem Spitze des Fingers hangen bleiben, welches ein augenscheinliches Zeichen ist, daß die Wassertheilchen nicht nur an die Haut des Fingers sich hängen, sondern auch unter einander zusammen hangen.

Wenn in die berufene Maschine des Papin *A* die dicksten Beine *B* gelegt, und auf selbe Wasser *C* geschüttet wird (Fig. 27.) Wenn man ferner die ganze Machin mit aller Zugehör wohl verschlossen auf die Glute *D* stellt das Wasser in Dünste verwandelt, welche eine so große zurücktreibende Kraft äußern, daß die Beine in kurzer Zeit in eine müßige Materie verändert, ja sogar das Erz, wenn es nicht dick ist, zersprengt und zerrissen werde.

Die Natur zeigt uns in diesen Fällen verschiedene Wirkungen. Sind die Wirkungen verschieden: so muß auch eine Veränderung in dem Wasser vorausgegangen seyn. Nichts hat sich in dem Wasser geändert, ausgenommen die Entfernungen, welche die Bestandtheile der Wassermaterie unter einander haben. Diese Entfernungen sind in dem ersten Falle sehr klein. In dem zweyten sind sie also beschaffen, wie es der natürliche Stand des Wassers erfordert. In dem dritten sind die Entfernungen weit größer, als in dem ersten und zweyten Falle.

Viertens. Nicht in einer jedwedern Entfernung äußern die Punkte der Materie entweder gleiche anziehende, oder gleiche zurückstossende

stossende Kraft. Von der Wahrheit dieses Satzes haben wir ein Beyspiel in dem ersten und letzten Fall. In dem ersten war die zurücktreibende Kraft zwar so groß, doch noch größer in dem letzten in welchem uns die Erfahrniß lehret, daß, wenn nicht das Erz fast einen halben Zoll dick ist, selbes mit größter Gewalt zerreißen werde.

Nun auf unsere Frage wiederum zurück zu kommen. Warum wird das Gold im Scheidwasser nicht aufgelöst, wohl aber das Silber? es ist möglich, daß die Bestandtheile des Goldes in jener Entfernung, welche sie unter einander haben, eine weit größere anziehende Kraft äußern, als in jener Entfernung, die das Gold vom Scheidwasser sondert, denn wer kann mit Grund behaupten daß beyde Entfernungen gleich sind? vielmehr haben wir Ursach mit Herrn Leibniß zu behaupten, daß alles in der Welt ungleich.

Uebrigens, wenn ein Philosoph die Hauptsache bewiesen, so kann er mit Recht seine Hauptgründe auf Nebenzufälle von gleicher Art, welche zu erforschen ihm die Natur nicht erlaubt, anwenden. Die mehrere Erkenntniß von allen dem, was wir geredet, wird geben das gelehrte Buch des scharfsinnigen Boskovich, welches den Titul führet, *theoria virium*.

Warum der aufgelöste Körper in der auflösenden leichtern Materie steige, ja vollkommen mit selber sich vermische?

§. 99.

Das Kupfer löset sich in dem Scheidwasser auf, die aufgelöste Theile steigen empor, und vermischen sich vollkommen mit dem

dem Menstruo, wie aus der veränderten Farbe des Scheidwassers zu erschen.

Das Steigen geschieht auf folgende Weise. Wenn das Kupfertheilchen H beyde Theile des Scheidwassers $F G$ berührt, und wegen der anziehenden Kraft nach den Directionen $H F$, $H G$ wirkt, so muß es sich in der Diagonallinie $H C$ in die Höhe bewegen, wenn anderst die zusammen gesetzte Bewegung größer ist, als die Kraft, mit welcher die Theile des Scheidwassers $F G$ zusammen hangen.

Daß aber die Kraft des Kupfertheilchen H Größer ist, habe ich kurz vorher S. 98. bewiesen. Zu dem hangen die Theile des Scheidwassers mit den Kupfertheilchen, als einem schweren Körper stärker zusammen, als selbe unter sich zusammen hangen. S. 27. & seq. Da nun über dieß die Schwere des Kupfertheilchen ungemein gering ist, indem ein jedes Menstruum den Körper in überaus zarte Theile sondert, so kann man fassen, daß diese ungemein kleine Differenz der Schwere der Bewegung nicht merklich schaden könne.

Ferners betrachten wir das kleine Kupfertheilchen c , es wird nach den Directionen $c B$, $c A$, $c f$, $c g$ angezogen. Nun weil diese Kräfte gleich, und einander entgegen gesetzt sind, so muß die Partikul c ruhen. Gesezt aber, daß von unten ein anderer Kupfertheil H hinein dringen wollte, so wird der Winkel $F c g$ größer, als der Winkel $A c B$. Nun wissen wir, daß die zusammengesetzte Bewegung desto größer ist, je spiziger der Winkel ist, den die Kräfte einschließen, so wirkt mithin der Kupfertheil c stärker in die Höhe nach der Linie $c D$, als nach der Linie $c H$. Es steigt mithin weiter hinauf, und das Theilchen H kömmt in dessen Stelle.

§. 100.

Sind aber die Kupfertheilchen einmal in dem Scheidwasser erhoben, so können sie ungeachtet der größern Schwere nicht zu Boden sinken, weil die Kraft, welche die Theile des aufgelösten Körpers mit den Theilen des auflösenden verbindet, größer ist, als die Differenz zwischen der größern Schwere des aufgelösten, und der mindern Schwere des auflösenden Körpers.

§. 101.

Dem ungeacht können die aufgelösten Theile auf verschiedene Weise von der auflösenden Materie, von welcher sie aller Ort umgeben werden, los reissen, und zu Boden fallen.

Diese Wirkung nennen die Chemicy eine *Präcipitation*, oder *Niederschlag*. Diese Wirkung ist eine natürliche Folge unserer Theorie. Wir wollen nur ein, und die andere Art der *Präcipitation* mit wenigen anführen.

Es geschieht erstens ein *Niederschlag*, wenn die Größe der aufgelösten Partikul wächst: denn wächst diese, so nimmt auch den Widerstand der Partikul zu, welche sich den Ursachen widersetzen, die sich bemühen die aufgelösten Theile mit den Partikeln der auflösenden Materie vermischt zu erhalten. Mithin müssen die aufgelösten Theile gemäß den hydrostatischen Regeln zu Boden fallen. Daher geschieht, daß, wenn man in das Wasser, in welchem ein saures Salz aufgelöst worden, ein Alkalisches gießt, das saure Salz zu Boden geschlagen wird. Warum? weil die alkalischen Salze an die saure sich stärker hängen, als an das Wasser. Mithin weil beyde Salze schwerer sind, als das Wasser, muß der *Niederschlag* geschehen. Auf gleiche Weise kann man das Wasser von

dem

dem Alcohol scheiden, wenn man ein fixes Salz hinein legt. Denn, weil dieses mit dem Wasser stärker zusam̃m hangt, als das Wasser mit dem Alcohol, so müssen beyde zu Boden fallen. Diese Weise, wie ich glaube, ist die beste und sicherste, den Weingeist von dem Wasser zu scheiden.

Zweytens. Geschieht der Niederschlag, wenn die Schwere der auflösenden Materie gemindert wird. Muschenbroeck bezeiget, Instit. phys. S. 708. daß, wenn man in das Ebsoniensische in dem Wasser aufgelöste Salz einen Weingeist gießt, selbes in Form der Crystalle zu Boden fällt. Gleiches erfahren wir in den Solutionen der Metalle, wenn man gar zu viel Wasser zugießt.

Die Ursache dieser Wirkungen ist die nämliche, die wir vorher gegeben, nämlich durch die Verminderung der Schwere wird auch der Zusammenhang zwischen der auflösenden, und aufgelösten Materie gehemmet.

Drittens. Geschieht der Niederschlag, wenn man in die Solution einen neuen Körper legt, dessen Theile die Partikel der auflösenden Materie stärker anziehen, als diese zuvor von den Theilen der aufgelösten Materie angezogen worden. Auf diese Weise werden die Theile der auflösenden Materie dem neuen Körper anhangen, mithin die Theile des zuvor aufgelösten Körpers verlassen. So müssen dann diese von ihrem Auflösungs-Mittel verlassenen Theile gemäß der hydrostatischen Regeln zu Boden fallen. Mithin dürfen wir uns nicht verwundern, warum das in einem sauren Salz aufgelöste Gold zu Boden fällt, wenn man in die Solution oleum tartari per deliquium schüttet.

§. 102.

Aus dem, was wir von der Präcipitation gemeldet, ist die Ursach folgender Wirkungen nicht hart zu errathen.

1. Man löse Silber im Scheidwasser auf, und lege in diese Solution ein Stückgen Kupfer hinein, sogleich wird das Scheidwasser anfangen das Kupfer aufzulösen, und eine himmelblaue Farbe bekommen, das Silber hingegen wird wie ein weisses Pulver zu Boden fallen.

2. In diese Kupfer-Solution lege man ein Stückchen Eisen, so wird das Scheidwasser das Eisen auflösen, die himmelblaue Farbe wird in eine Grasgrüne verändert, und das Kupfer wird sich präcipitiren.

3. In diese Eisen-Solution darf man nur Zink hinein werfen, wenn man verlangt, daß sich das Eisen präcipitiren soll.

4. Will man endlich auch den Zink wieder haben, so hat man nur nöthig Krebssteine hinein zu werfen.

5. Wenn man die Solution der Krebssteine in der kalten Luft verrauchen läßt: so bekömmt man die Crystalle des Salpeters wieder, daraus das Scheidwasser seinen Ursprung genommen.

§. 103.

Ich beschliesse diese kleine Abhandlung mit einem Versuch, den der unvergleichliche, und von der ganzen gelehrten Welt belobte Chemiker Hermann Boerhaave gemacht.

Dieser Versuch ist ein kleiner Inhalt meiner Gedanken von dem Zusammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüssigen Materien an die Soliden. Ich gebe die Worte des Herrn von Boer-

Boerhaave, die er in Latein geschrieben, und operat. chem. p. 3. in fossil. processu 185. zu lesen, auf unsere deutsche Mutter-Sprache.

Man nehme ein Stücklein bestens Silbers, und stecke selbes in Salpetergeist. Alsogleich wird dessen ganzer äußere Umfang mit kleinen Plättlein umgeben werden, welche aber bald von der Schwere des Geistes in die Höhe gehoben immer eines dem andern Platz machen. Hierauf wird der Umfang des Silbers Anfangs rauh werden, alsdann ungleich; der Geist sammt dem Glas wird warm werden, und einen stinkenden Rauch von sich duften.

Endlich wird das ganze Stücklein in fast unsichtbare Theilchen aufgelöst werden, und mit dem Geist sich vermischen, sofern der Geist nicht zu schwach, oder zu wenig ist. Gießt man nun den zoten Theil in ein destillirtes Regenwasser, so in einem reinen Glas aufbehalten, hängt man an einem gläsernen hohlen Cylinder ein Stücklein polierten Kupfers hinein, so wird sogleich von aussen an dem Kupfer eine Aschenfarbe sich zeigen, welche wie ein Staub hinweg fällt, wenn das Kupfer erschüttert wird, und andern derley Partikeln Platz machen, welche sich an einander, wie eine Scheide, hängen werden.

Ja, wenn man mit einem Vergrößerungsglas das Wasser beschauet, wird man klar sehen, wie die Silbertheilchen mit denen des Salpeters mit Gewalt zu den Kupferplättlein hingerissen werden. So aber dieser Anhang aus dem Wasser in die Luft kömmt, so wird gleich bey dessen Berührung das Salz dem Kupfer sich nähern, die Silbertheilchen aber von dem Salz abgesondert, werden etwas weiters um das Kupfer sich lagern, und weil immer neue nachkommen, die Figur einer Scheide vorstellen. Wobey zu beobachten, daß diese Auflösung und Anziehung so genau geschieht, daß nicht der mindeste Theil des Silbers hinweg bleibt.

Woraus

Woraus dann folget, daß das Erz das Salz stärker anziehe, als das Silber. Das Salz gehet nämlich frey durch die leeren Räume des Lustes, vor welchen doch die Silbertheilchen, weil sie nicht durchkommen, stehen bleiben. Es läßt sich nicht leicht etwas durch die Vergrößerungsgläser lustiger sehen, als diese Auflösung. Die Salztheile sammeln sich nicht an dem Silber, wohl aber an dem Kupfer, und können zumal herausgezogen werden. Also Boerhaave.

§. 104.

Es sind noch tausend andere merkwürdige Sachen in dem Reiche der Fossilien, welche einen Einfluß in diese Materie haben. Aus diesen allen erwähle ich eine einzige Erscheinung, welche einer kleinen Betrachtung wohl würdig ist.

Bekannt ist, daß, wenn man in eine reine Leinwand Wasser gießt, dieses die Leinwand benetzt, ja durch die ziemlich große Zwischenräumen durchfließt.

Das Gegenspiel geschieht in dem Quecksilber B. Gieße ich es in die Höhle der Leinwand A, so wie in der (29. Fig.) zu sehen, wird nicht nur allein die Leinwand nicht benetzt, sondern es fließt auch kein einziges Mercurküglein durch die weite Oefnungen der Leinwand.

Dies ist jene Wirkung der Natur, welche so klein sie in den Augen des Pöbels, so große Achtung verdienet sie bey einem Philosophen.

Wenn ich alle Umstände dieser Erscheinung betrachte, so sollte das Quecksilber durch die Leinwand dringen: denn sind vielleicht die Pori, oder Zwischenräumen zu klein? o nein! die Mercurtheile dringen durch die zartesten Lustlöcher der Metalle. Sie dringen in den
Luft=

Lustleeren Raum auch durch das dickste Holz; zudem sind die Zwischenräume der Leinwat groß genug für die Wassertheile, warum nicht auch für die Merkurkügelein, welche unstrittig zarter, als jene sind. Ferners: ist ja das Quecksilber weit schwerer, als das Wasser, mithin werden die Merkurtheile, die auf die Leinwat paßen, sehr stark von den ober sich liegenden gedrückt; dem ungeachtet fließt das Quecksilber durch die Leinwand nicht. Warum nicht? die Ursache ist in unsrer Theorie nicht hart zu errathen.

Die Leinwat ist sowohl in seinem ganzen Umfang, als auch in seinen einzelnen Theilen leichter, als das Quecksilber; denn niemals wird die Leinwat in dem Quecksilber zu Boden fallen. Mithin ziehen sich die Merkurtheile mit größerer Kraft wechselseitig an, als sie von den Theilen der Leinwad angezogen werden. Was ist dann Wunder, wenn der Merkur durch die ziemlich große Oefnungen der Leinwat nicht durchfließt? die untersten mercurialischen Theile, welche die Leinwat berühren, können durch die Oefnungen der Leinwat nicht fließen, ausgenommen, sie sondern sich ab von den übrigen Merkurtheilen. Dieß kann aber nicht geschehen, indem sie von ihnen stärker angezogen werden, als von dem Theile der Leinwat: mithin müssen sie der stärkern Kraft folgen, und mit den übrigen zusammen hangen.

Doch (Fig. 30.) wenn man die Leinwat *A* zusamm drückt, fließt das Quecksilber durch die Oefnungen in Form eines zarten Silberregen *B B B*: eben dieß geschieht, wenn man gar zu viel Quecksilber in die hohle Leinwat schüttet: nämlich in beyden Fällen kommt zu der anziehenden Kraft der Leinwad eine andere, welche stärker ist als jene, die die Quecksilbertheile witeinander verbindet.

Diese Erscheinung der Natur giebt uns eine gute Art an die Hand, das Quecksilber zu reinigen. Ich drücke den von dem Luft

schon gereinigten Merkur öfters durch eine reine Leinwand, bis es nichts mehr von einer schwarzen Materie zurück läßt; alsdenn schütte ich selben in ein gläsernes Geschier *AB* (Fig. 31.) dessen Obertheile *A* ziemlich weitschichtig, der Untere herentgegen *B* in ein Capillarrohre zusammen gehet. Durch diese Capilläröffnung lauft nur der gereinigte Merkur durch, der unreine bleibt zurück.

Die Zeit gestattet mir nicht, meine Gedanken von dem Zusammenhang der Körper auf andere Erscheinungen der Natur anzuwenden, z. B. auf das Feuerwesen, Electricität, und so weiters. Doch werde ich mir alle Mühe geben, und jene wenigen Stunden, die mir das Lehramt frey läßt, dieser nützlichen Arbeit opfern.



Fig. 1

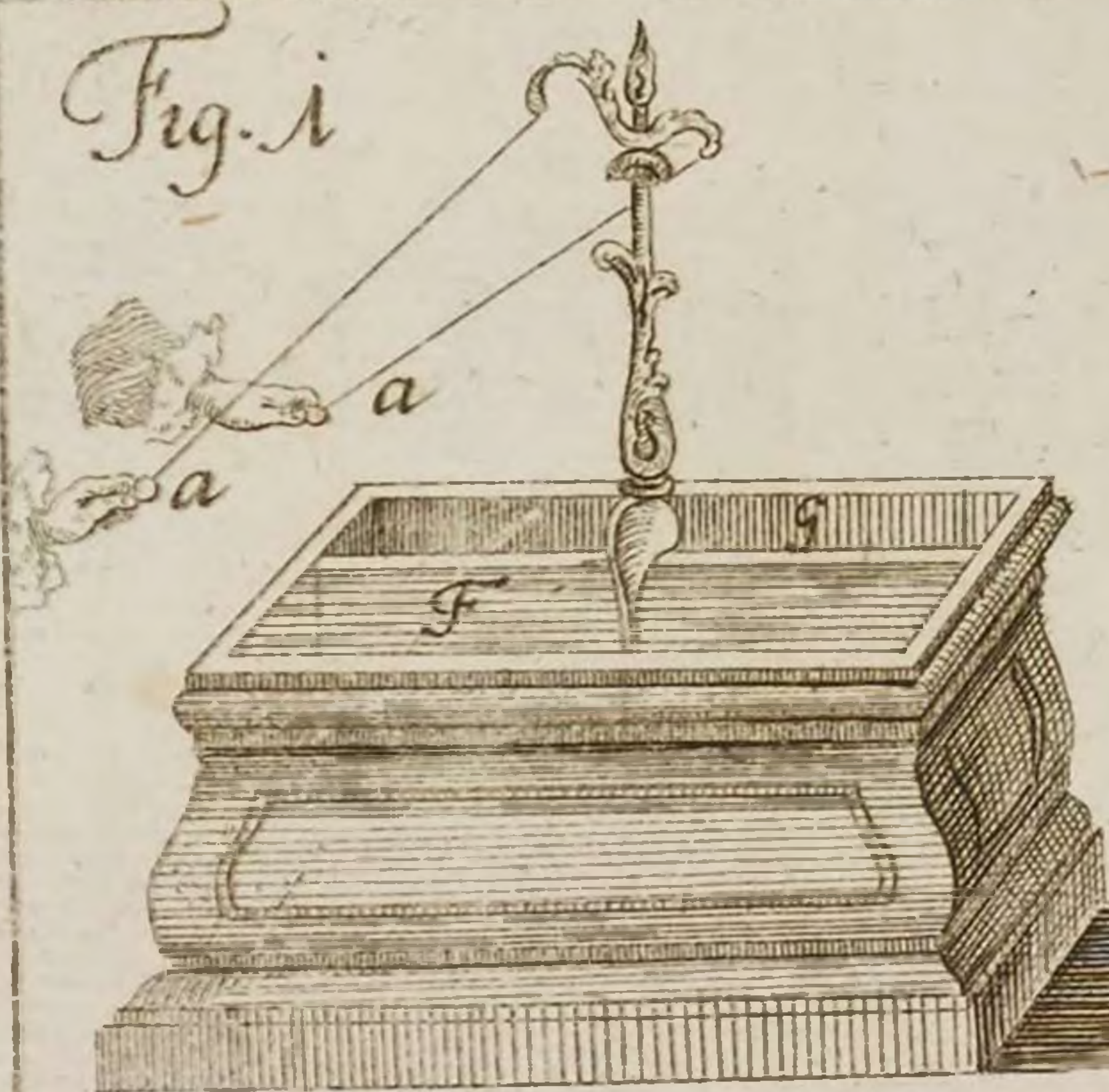


Fig. 2

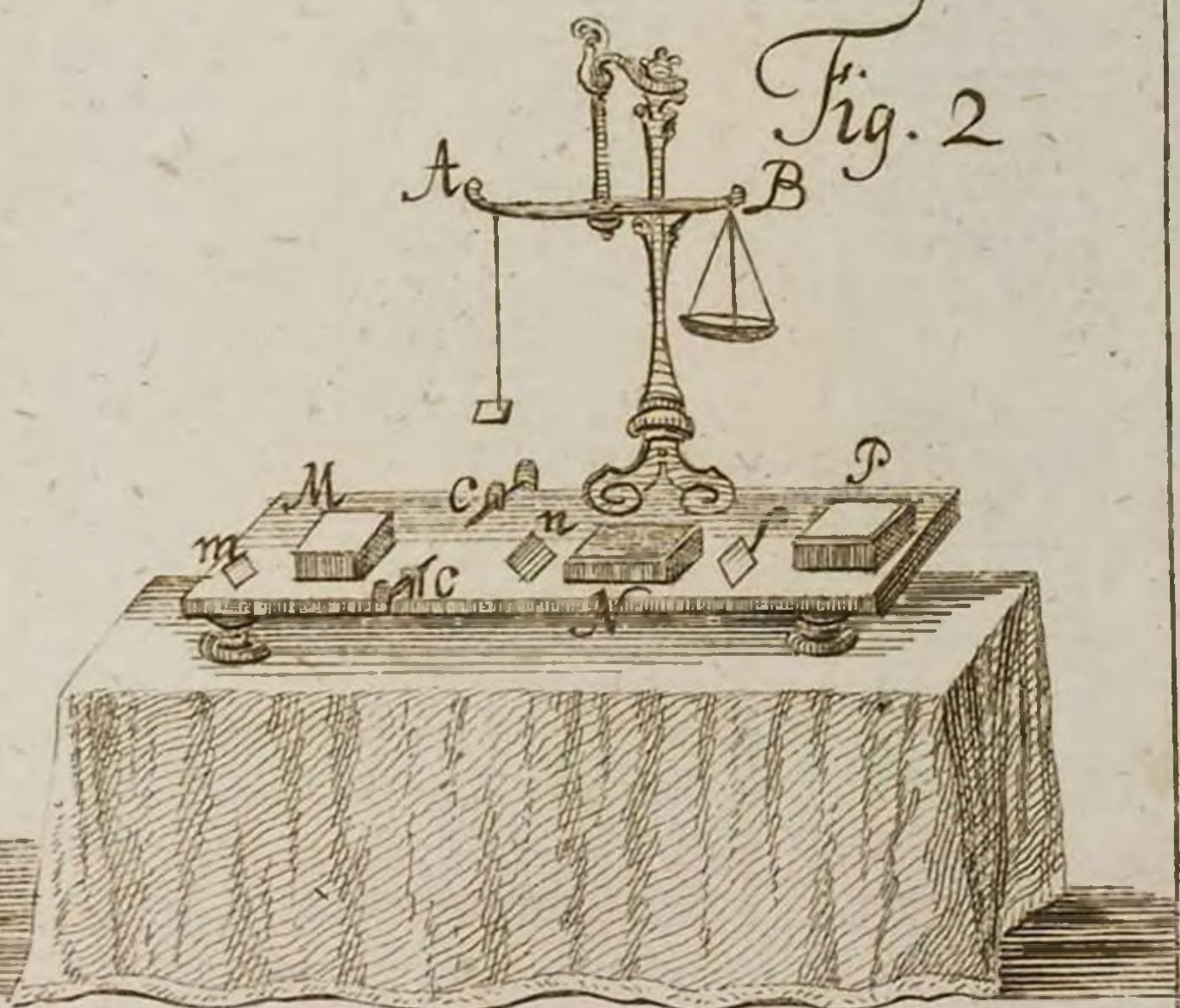


Fig. 3



Fig. 4

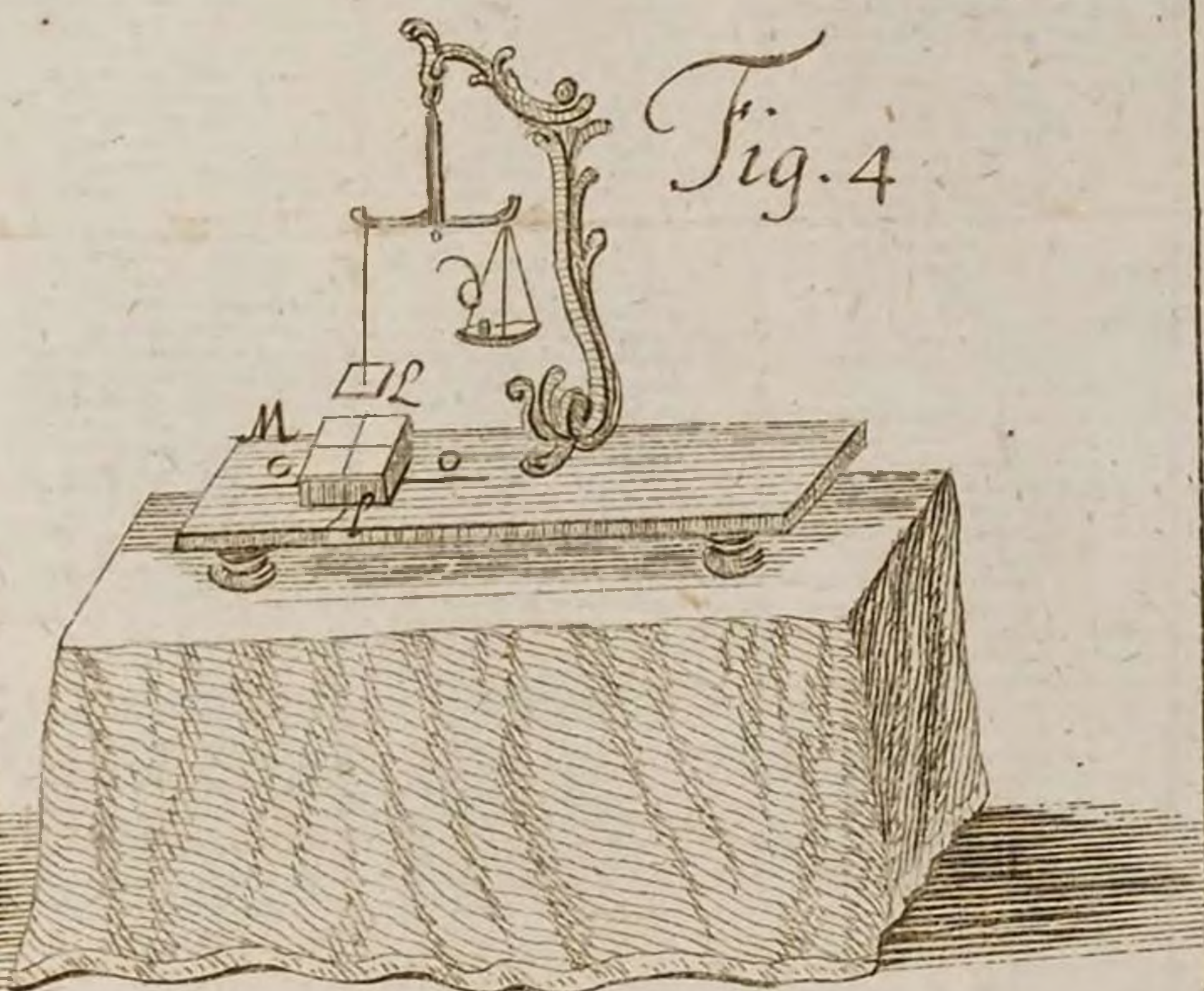


Fig. 5

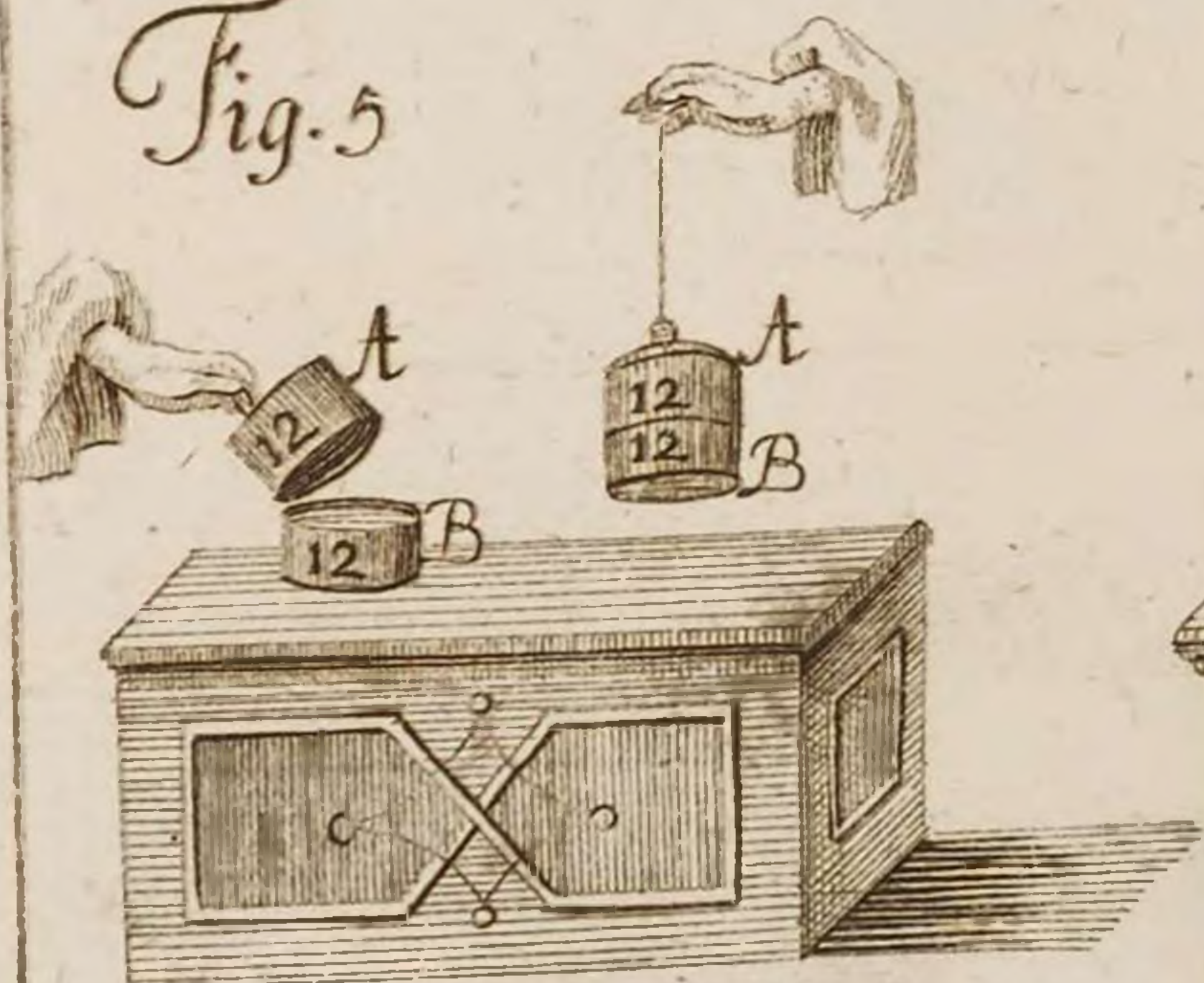


Fig. 6

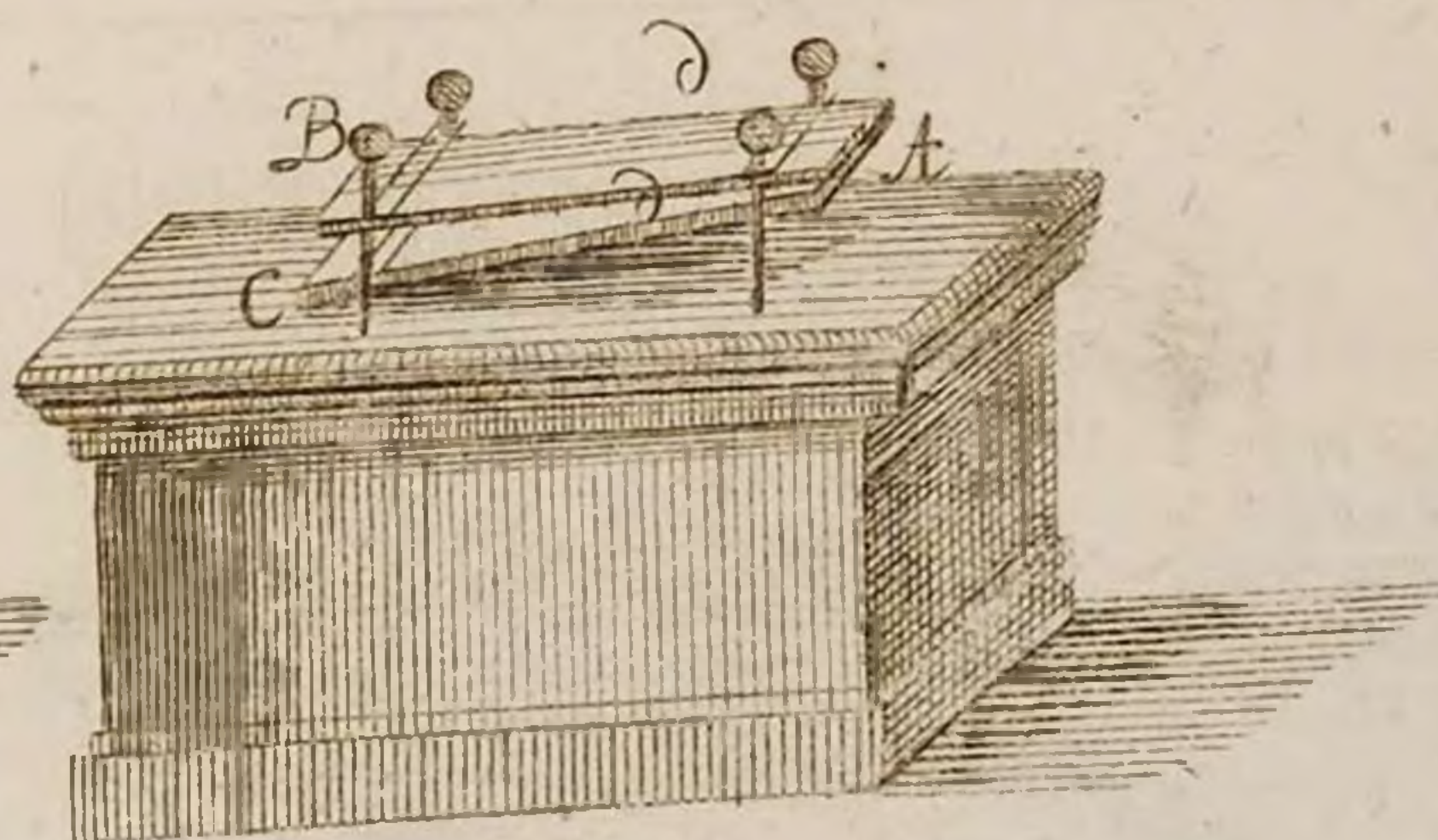


Fig. 7

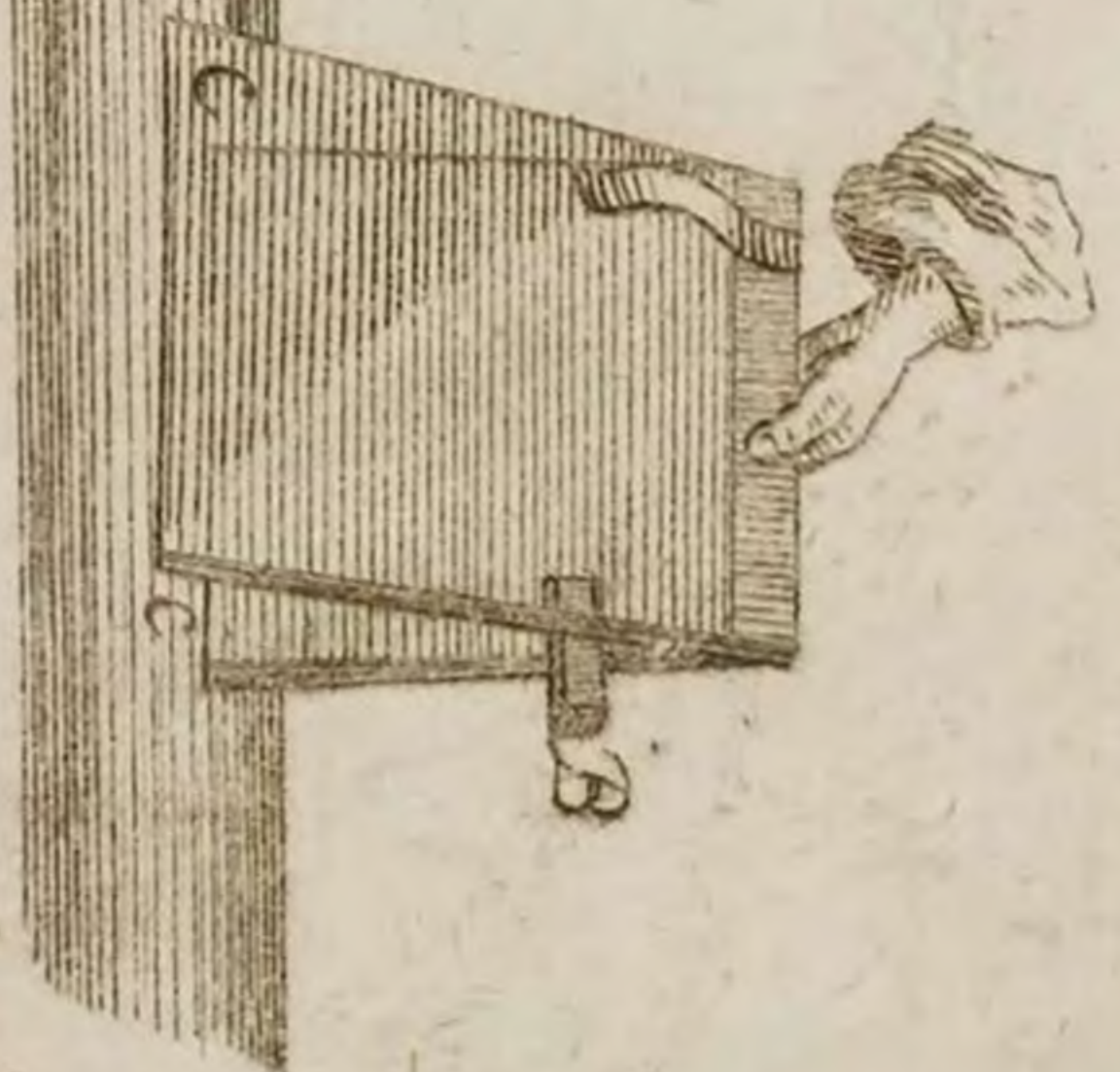


Fig. 8

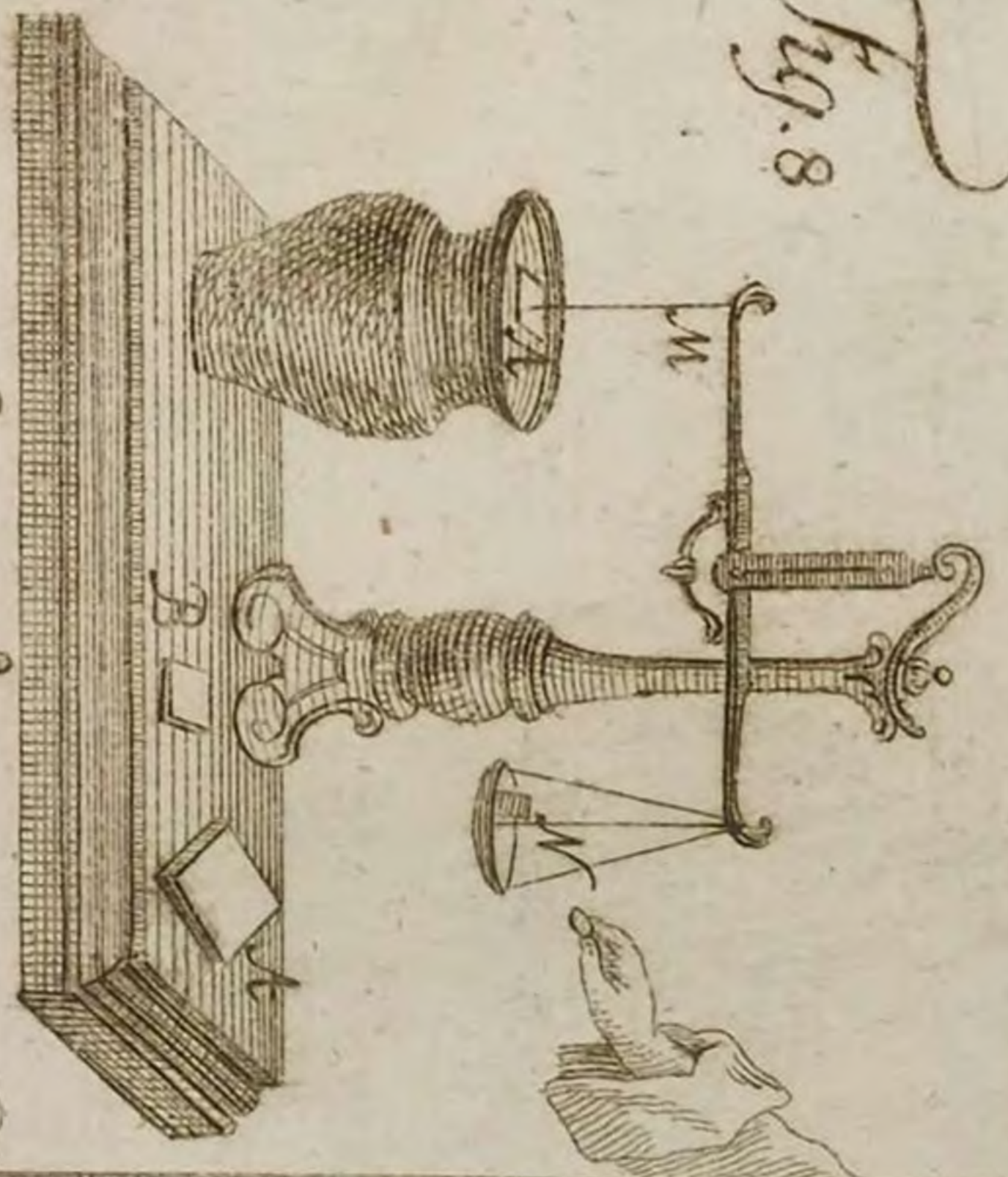


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

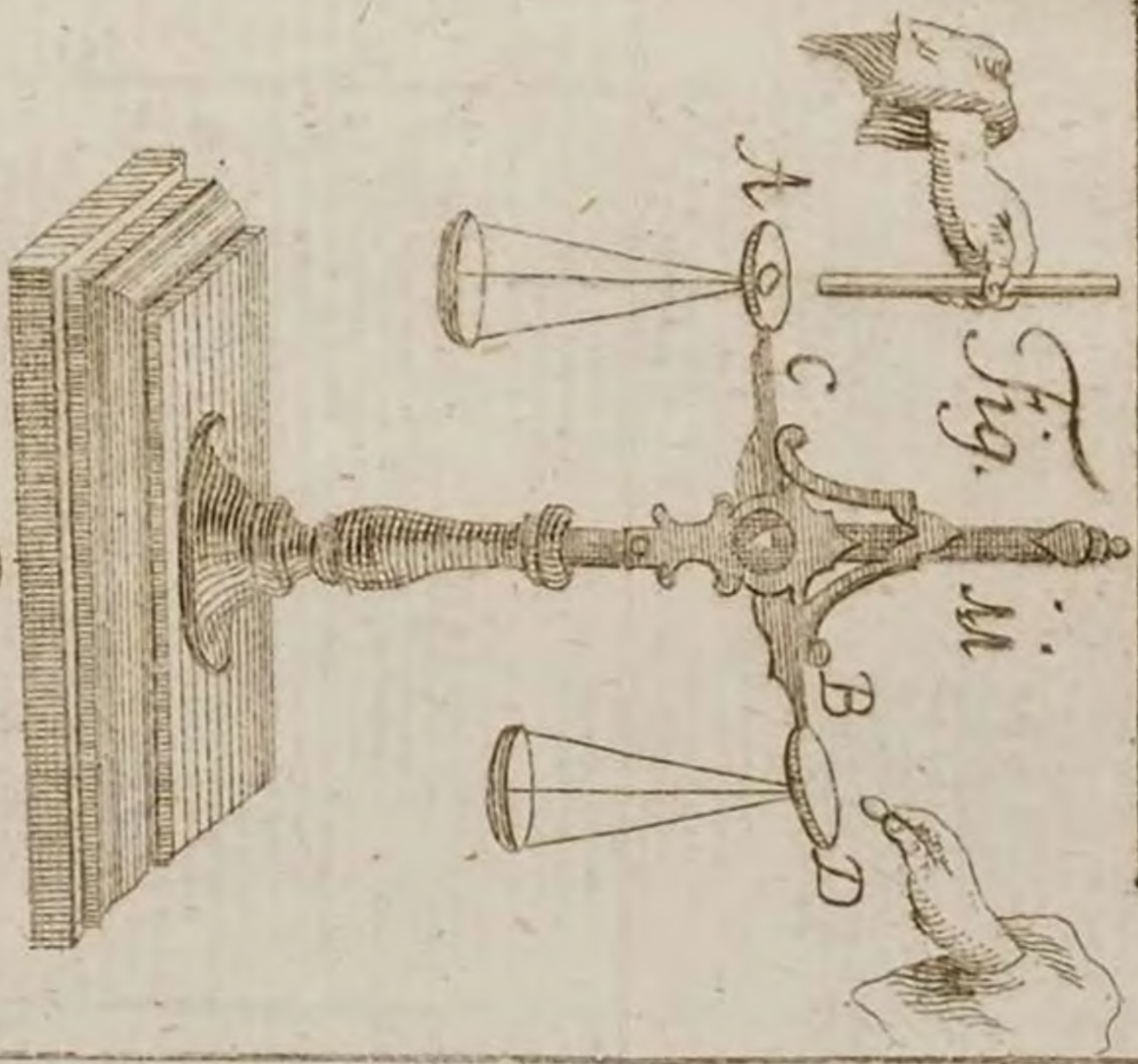


Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

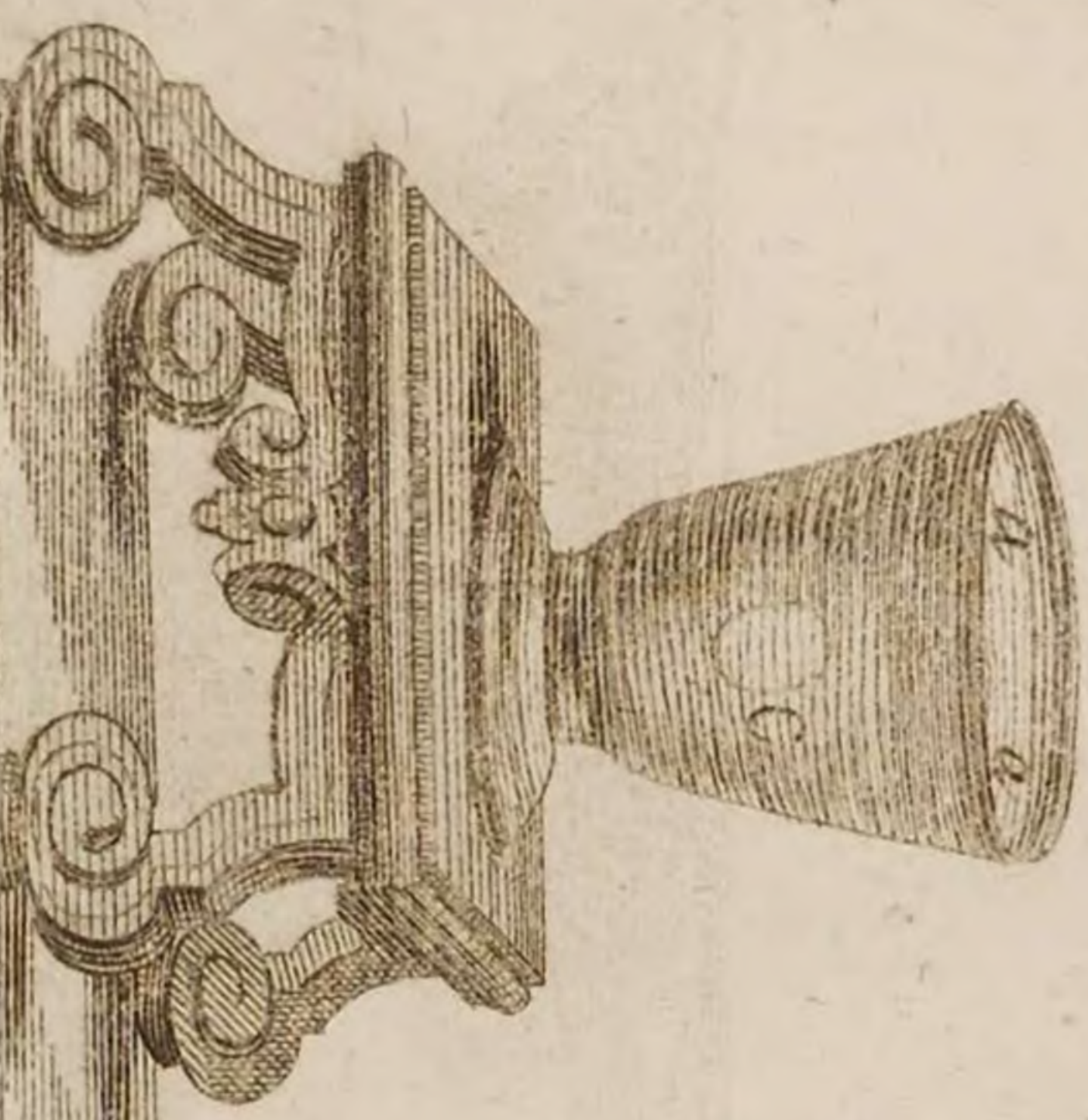
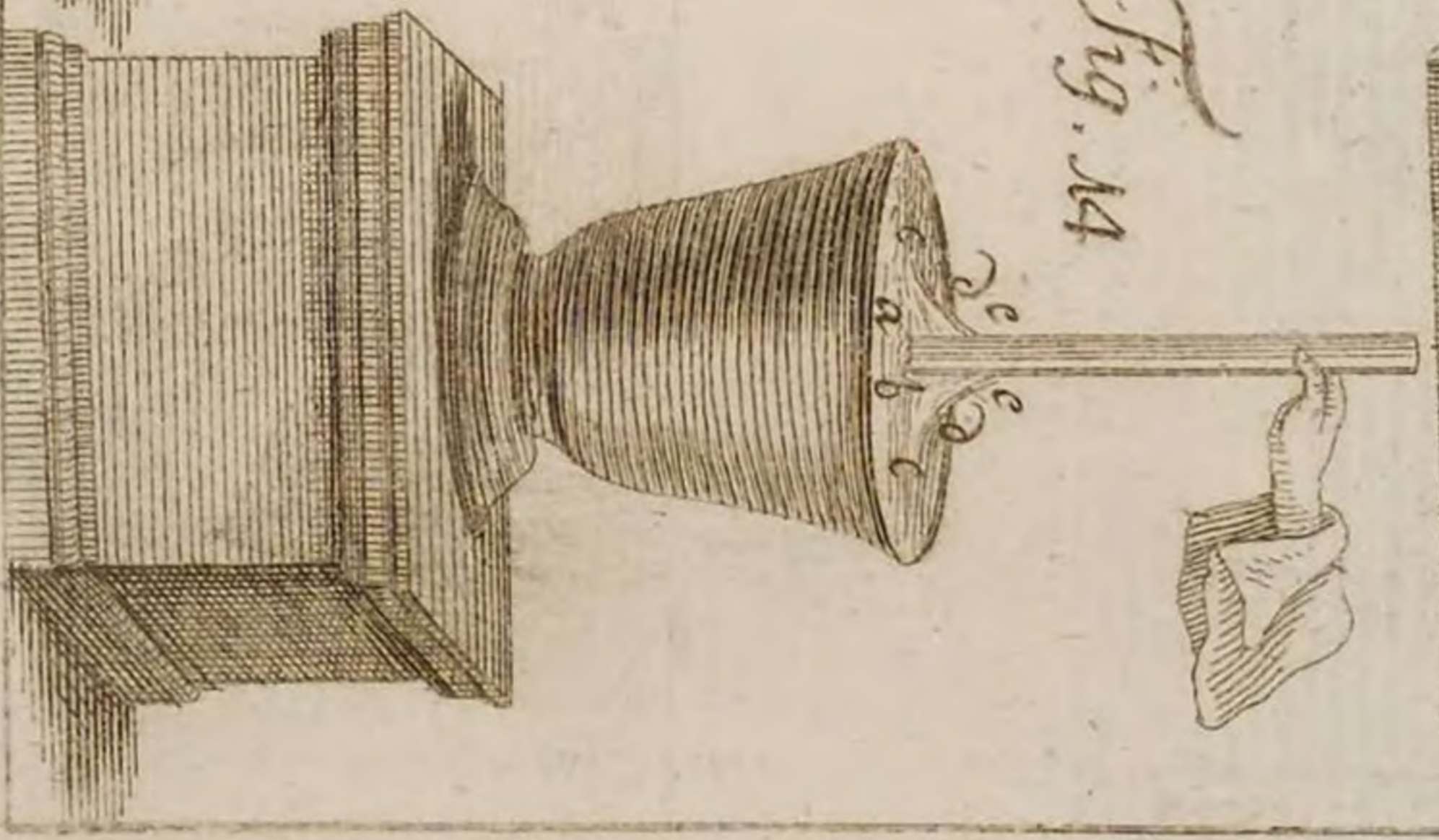


Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

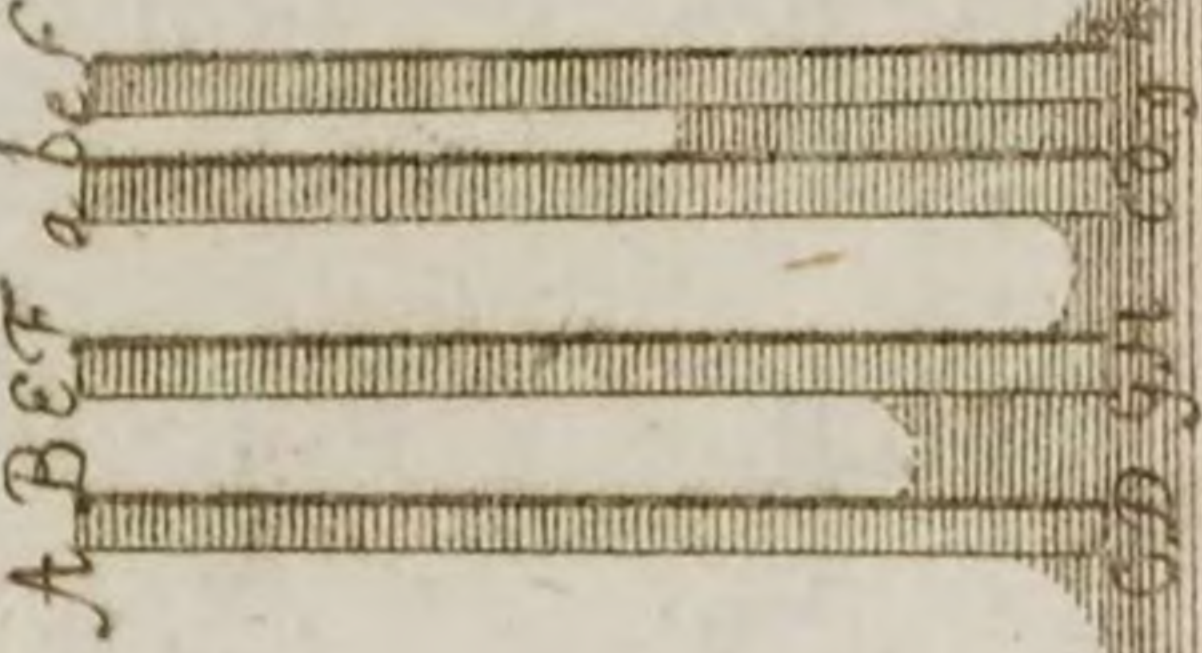


Fig. 18



Fig. 19

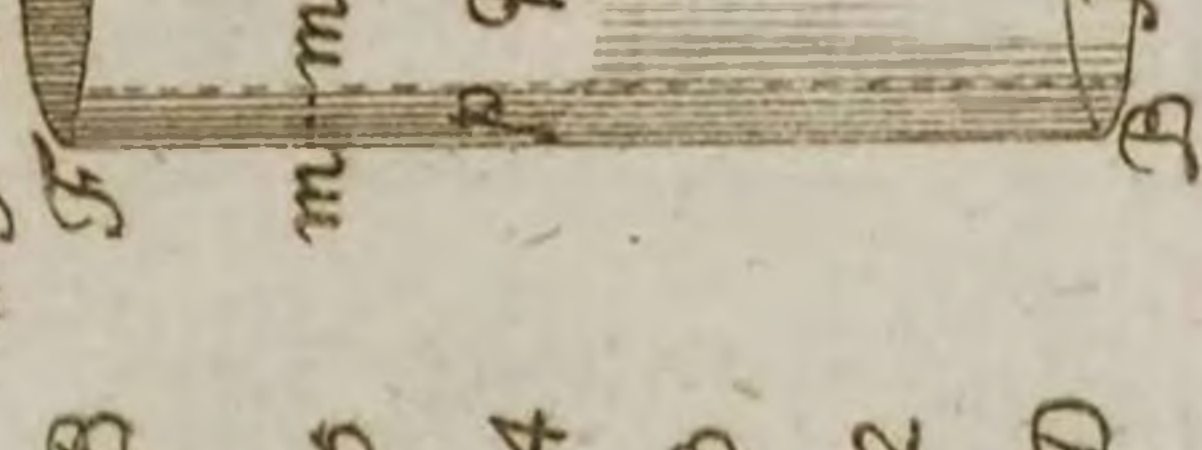


Fig. 20

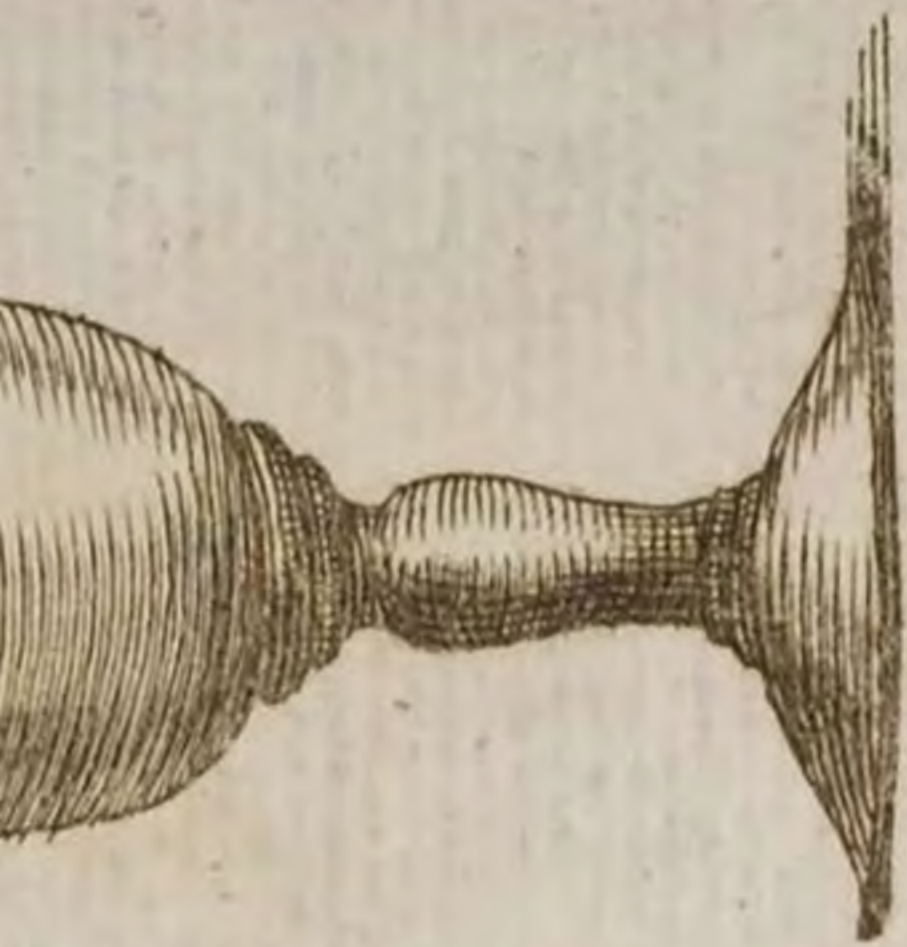
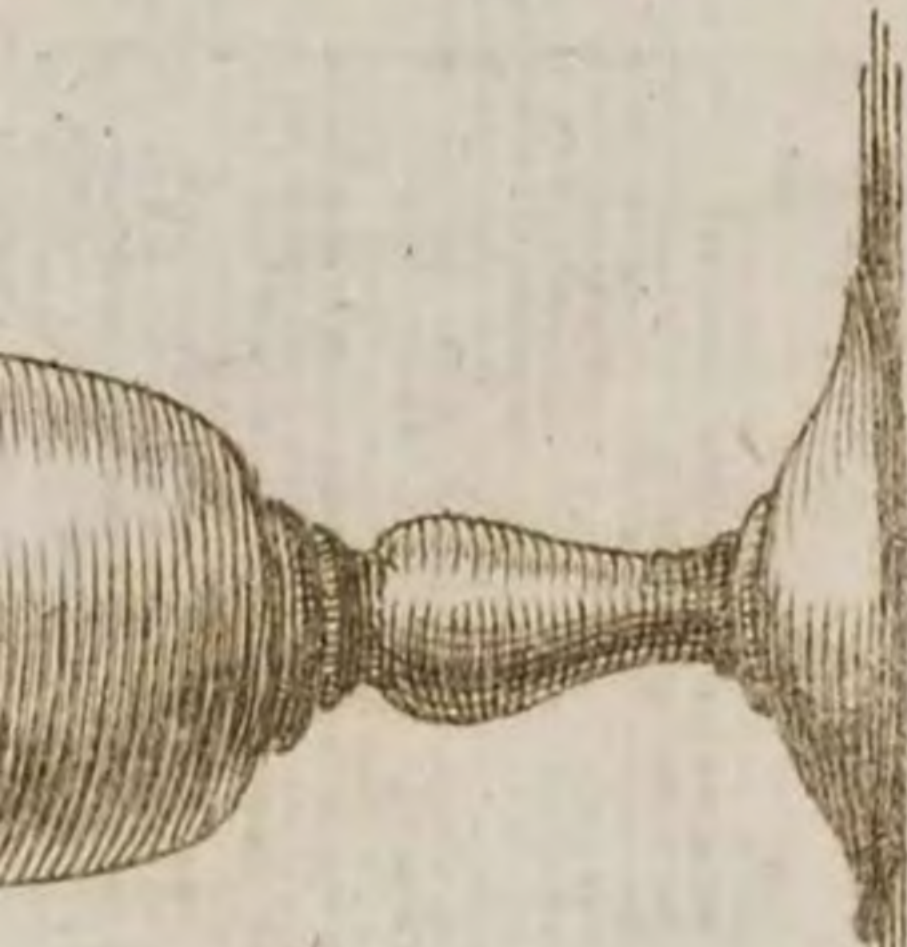
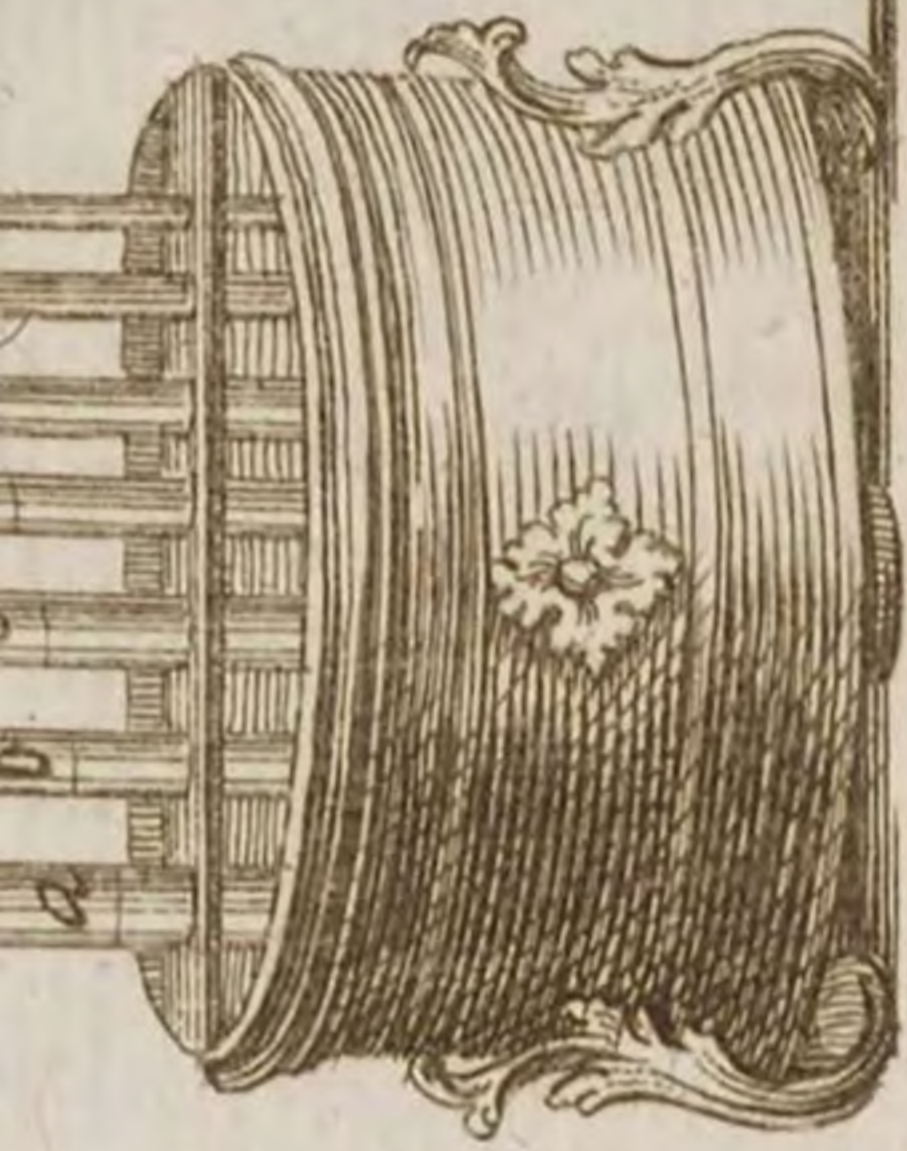


Fig. 21

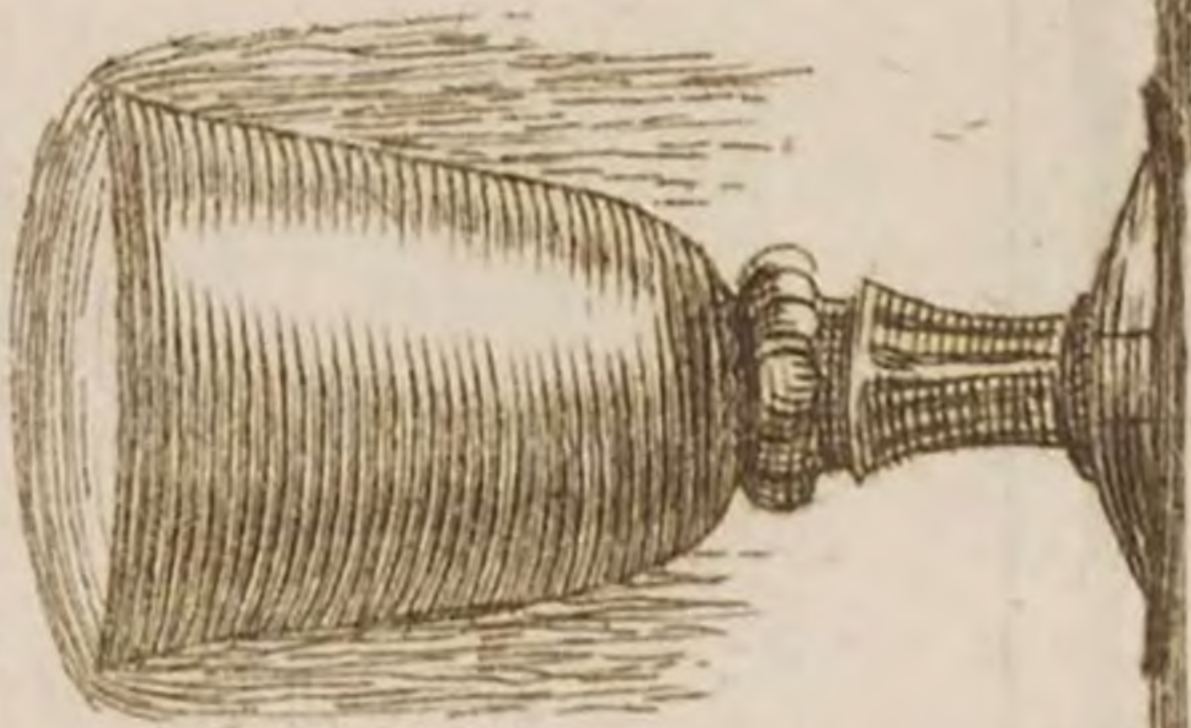


N. 2

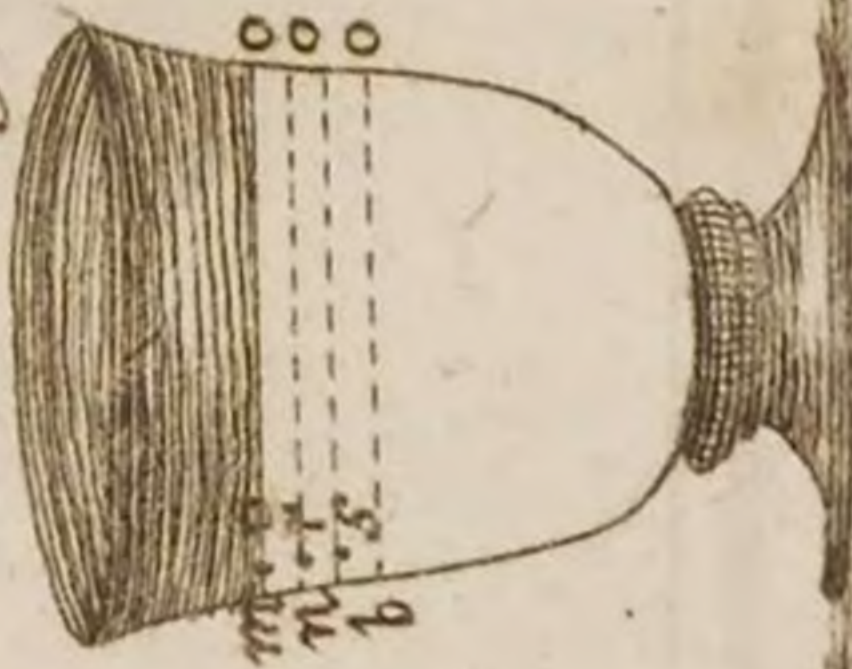




N. 1. Fig. 22. N. 2.



N. 1. Fig. 23.



N. 1. Fig. 23.

Fig. 25

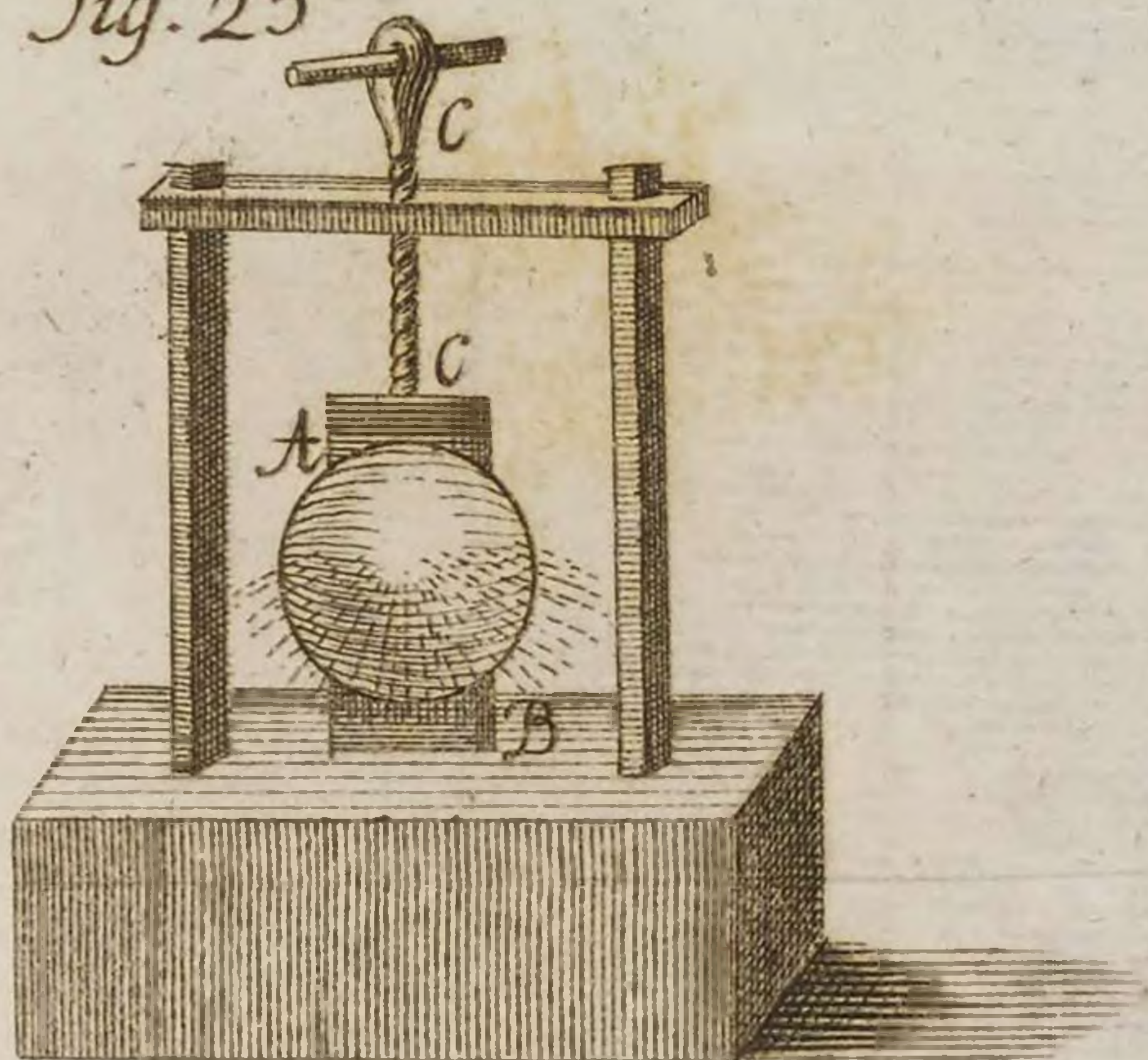


Fig. 26



Fig. 27



Fig. 31



Fig. 28

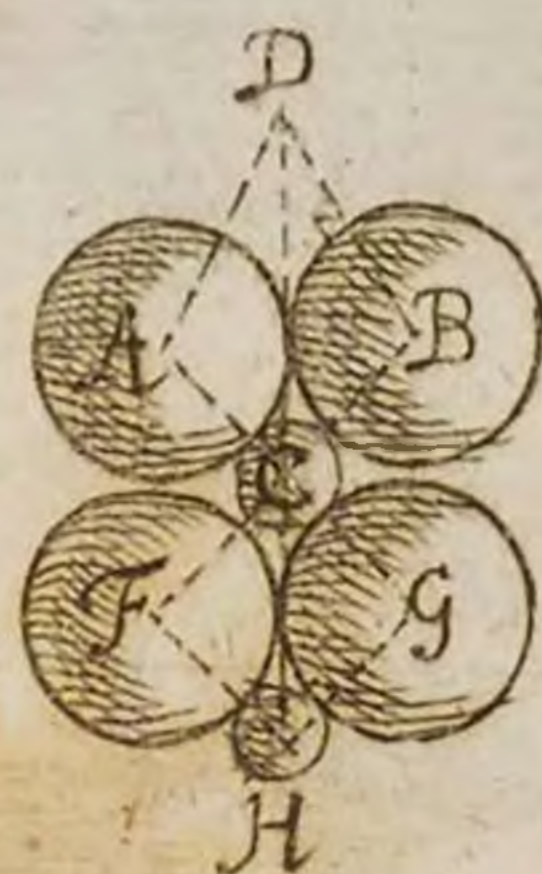


Fig. 29



Fig. 30

