

schließen wollen: wäre sehr unphysisch und unphilosophisch. Der Verfasser führt es auch nur im Scherz an. Aber aus den Musfembrockischen Versuchen läßt sich wohl darauf schließen. Er verfuhr wie Mariotte mit seiner Röhre, goß immer zu, hatte Thermometer und Barometer daneben, und bemerkte keinen Unterschied der Abnahme der Elasticität in fünf Jahren.

Der Heber.

S. 252.

Begriff vom Heber.

Die Lehre vom Heber ist keine von den unwichtigen Materien, theils wegen der schönen Anwendungen, welche davon die Natur sowohl, als die Kunst zu machen weiß, theils wegen der Streitigkeiten die darüber entstanden sind, und wegen welcher eine gelehrte Societät bald auseinander ge-

gangen wäre. Ueberdieß kann man nirgends leichter, als hier, die Theorie durch die Erfahrung beleuchten. Es ist nicht schwer, die kompletteste Sammlung von Hebern zu erhalten, so daß kein einziger wichtiger fehlt, wie dieß bey Lichtenberg der Fall war. Dieß rührt von dem so leicht begreiflichen Umstande her, daß die Heber nicht viel kosten.

Das Phänomen ist bekannt, daß, wenn man das eine Ende einer krummgebogenen zweyschenklichten Röhre, ins Wasser hält, und am andern Ende saugt, das Wasser nachfolge, und zwar so lange, bis es in beyden Röhren horizontal zu stehen kömmt. Eben so ausgemacht gewiß ist es, daß dieß einzig und allein vom Druck der Luft herrührt. Man denke nur an den Stechheber, oder an jede andere Röhre in einem Gefäße. Aber es gab Personen, die es nicht vom Druck der Luft herleiteten, sondern per aliqualem cohaesionem erklären woll-

ten. *) Darüber entstanden die so eben erwähnten Streitigkeiten. Die Procedur des Saugens läßt sich sehr schön mit Sägspeiden bemerkllich machen, worauf Lichtenberg zufällig verfiel. — Auch werden wir so gleich sehen, daß man den Heber nicht immer durch Saugen zu füllen brauche.

*) Dies war Hollman in Göttingen. Auf seinen Vorschlag wurde im December des Jahres 1757, von der Societät der Wissenschaften daselbst, die Preisfrage aufgegeben: Zu erklären, warum der Heber im Vacuo fließe. (Siehe Götting. Anz. 1757, 147.) Indes bald darauf zeigte Cowitz der Societät auf unterschiedene Manieren, daß Heber von gehöriger Größe, die in freyer Luft flossen, im Vacuo nicht flossen. Und so nahm sie denn, im July des folgenden Jahres die Preisfrage zurück, und gab statt derselben eine andere auf. (Siehe Götting. Anz. 1758, 89). Mehreres hierüber, siehe Kästners Vorrede zu den Anmerkungen über die Marktscheidel. Götting. 1775.

S. 253.

Anwendungen vom Heber.

Der Jordansche Heber hat die Einrichtung, wie Fig. 29. zeigt. Beyde Gefäße A und B, sowohl als beyde Röhren C und D sind mit Wasser gefüllt. Deffnet man nun den Hahn bey m oder bey n, so fließt das Wasser aus dem andern Becher herüber und es entsteht also bey gleich langen Schenkeln ein Heber. Aber eben dadurch, daß das Wasser abläuft, entsteht erst der Heber. Der geöffnete Hahn liegt doch immer tiefer, als die Oberfläche des Wassers in dem entgegengesetzten Gefäße.

Unter den verschiedenen Lagen, die ein Heber haben kann, kann man sich auch eine solche denken, daß der längere Schenkel in den kürzeren steckt, und auf irgend eine Art daran befestiget wäre. Dieß ist denn der Fall bey dem sogenannten *Rezierbecher*

(Diabetes Heronis) aus welchem das darinn befindliche Fluidum allemahl und nur alsdann ausläuft, wenn er damit ganz gefüllt wird. In dem Gefäße A B C D (Fig. 30.) stellen nämlich die beyden Röhren m n und o p q einen Heber vor. Die erstere oder m n die an beyden Enden offen ist, geht durch den Boden des Gefäßes. Sie ist mit der andern oder mit o p q bedeckt, welche nirgends offen ist, als bey o. Wird nun das Gefäß gefüllt, so tritt das Fluidum, dem die Luft durch n m ausweicht, nach hydrostatischen Gesetzen in den Raum zwischen beyde Röhren. Wenn es also der innern Röhre obere Oeffnung n erreicht hat, fängt die Heberwirkung an, und das Fluidum läuft zur Röhre o m heraus, so lange davon ein Tropfen im Gefäß enthalten ist. Die Schemnizische Heber, mit den schönen Inschriften: Was ich hier zeigen thu, ein Wunder nennen mag, bin Kupfer und war Eisen zc. sind

auch auf diese Art eingerichtet. Auch hat man Veierbecher von Glas, bey welchen der Heber eine cirkelförmige Gestalt hat. Fig. 31. stellt einen solchen vor. — Seine Einrichtung bedarf wohl keiner weitem Erklärung.

Der künstliche Brunnen, wobey eine Schlange säuft, was der Storch ausspeyet, ist eine Verbindung des Heronsbrunnen mit dem Heber, und hat folgende Einrichtung. Die zwey Gefäße A B und C D (Fig. 32.) sind mit einander durch die Stange E verbunden; das obere ist durch die Scheidewand F in zwey Abtheilungen getheilt, und die Abtheilung F B bis F B mit Wasser gefüllt — zu welchem Ende das obere Gefäß irgendwo etwa bey m eine Oeffnung haben muß. Auf dem oberen Gefäße, befindet sich das schüsselförmige Gefäß G H. Wird nun in dasselbe Wasser gegossen, und steigt dieß Wasser über den Kopf der Schlange I hinauf, so fängt die He-

berwirkung an. Durch die Röhre $n o$ p, die einen Heber vorstellt, läuft nämlich alles Wasser in der Schüssel $G H$ in die Abtheilung des oberen Gefäßes $A F$ und von hier durch die Röhre $x y$ in das untere Gefäß $C D$ ab. Und nun fängt die Heronsbrunnenwirkung an. Die Luft, die sich über dem Wasser in dem Gefäße $C D$ befindet, wird durch die Röhre $q r$ in die Abtheilung des oberen Gefäßes $F B$ getrieben, und daselbst verdichtet. Diese verdichtete Luft drückt nun auf das Wasser $F B$ dergestalt, daß dasselbe in die Röhre $s t$ hinaufgetrieben und aus dem Munde des Storchs in die Schüssel gespieen wird. — Auf diese Art wird die Schüssel von neuem gefüllt; die Schlange fängt wieder zu saugen an, auf die Heberwirkung folgt abermahls die Heronsbrunnenwirkung und so immer fort.

Der kleine Springbrunnen,
den man an ein Gefäß mit Wasser

hängt, hat eine Einrichtung, wie Fig. 33. zeigt.

„Man nimmt z. B. ein an 15 Zoll
„hohes schmales Glas, welches bey A ver-
„schlossen und unten bey B in einen messin-
„genen Boden eingefüttet ist. Durch diesen
„gehen zwey enge Röhren von etwa $2\frac{1}{2}$ Lin-
„ien Weite, davon die kürzere mit ihrem
„zugespizten Ende an zwey Zoll über den
„Boden hervorragt, die längere aber ihre
„Mündung im Boden selbst hat. Man kehrt
„dieses Werkzeug um und gießt in die län-
„gere Röhre Wasser. Alsdann bringt man
„es wieder in seine natürliche Lage, und
„steckt in demselben Augenblicke die kürzere
„Röhre ins Wasser: so springt das Was-
„ser in dem obern Glase, und läuft zugleich
„aus der längern Röhre B C beständig
„heraus, so lange die kürzere noch im Was-
„ser steht, weil das eingegossene und wie-
„der herausfallende Wasser die Luft in dem
„obern Glase etwas verdünnt, der Druck

„aber des Wassers in der längern Röhre
 „größer, und in der kürzern kleiner ist, als
 „der Unterschied zwischen dem Drucke der
 „äußern, und der im obern Glase einge-
 „schlossenen Luft.“ *)

Der Heber, den man nicht durch Sauge-
 gen, sondern durch Einblasen der Luft lau-
 fen macht, oder der Blaseheber, sieht
 aus, wie ihn Fig. 34. darstellt. Bloss der
 Theil A B C stellt den Heber vor. Bey A
 ist ein kleines Loch, durch welches das Flui-
 dum so hoch in den Heber steigt, als es
 in dem Gefäße steht. Bläst man nun bey
 D hinein, so treibt man das Fluidum, das
 sich schon in dem Schenkel A B befindet,
 in die Höhe, es fließt bey B über, und die
 Heberwirkung kömmt dadurch in Gang.
 Man sollte denken, durch das Loch bey A
 müßte alle hinein geblasene Luft effektiv

*) Aus Hube's Unterricht in der Naturlehre;
 1. Band S. 272.

herausfahren. Allein diese trifft zuerst auf das Fluidum, das sich in der Röhre E A befindet, und das Loch bey A ist zu klein, als daß das Fluidum da so geschwind heraus könnte. So muß denn das Hineinblasen, die erwähnte Wirkung hervor bringen. — Ein solcher Heber ist eben keine Spitzfindigkeit. Bey einem guten Wein hat es freylich nichts zu sagen, wenn Einem beyhm Saugen ein Schluck davon in den Hals kömmt; wohl aber bey andern Fluidis z. B. nur beyhm heißen Wasser. Es ist noch eine andere Einrichtung dieses Hebers wie Fig. 25. sie darstellt. Hier muß man aber nicht zu stark bey D hineinblasen, weil man sonst doch den Mund voll bekömmet.

Auf die Theorie des Hebers gründet sich der sogenannte fons genuinae fraternitatis. Wird aus der hohlen Glasflugel A (Fig. 36.) und den drey angeschmolzenen Röhren B C D, die Luft durch Erwärmung herausgetrieben, und stellt man dann

dieselben in drey ungleich gefüllte Weingläser: so dringt der Wein durch dieselbe so lange in die Kugel hinauf und zurück bis er in allen Gläsern gleich hoch zu stehen kommt. Man könnte diesen fons besser justitiam distributivam nennen, weil er gewöhnlich das beste für sich behält, besonders wenn die Kugel groß ist, und das Fluidum in den Gläsern sehr ungleich steht. — Um ein Fluidum in zwey Gläsern auf eine ähnliche Art zu vertheilen, hat man eine Art von Westalischenm Sieb. Oben bey A (Fig. 37.) hält man den Finger drauf; die untern Oeffnungen B und C sind wie bey dem Sieb durchlöchert.

Zu den Anwendungen *), welche die Natur von den Gesetzen des Hebers macht,

*) Eine sehr sinnreiche Anwendung des Hebers im Großen, findet man bey dem Canal von Languedoc. „Er läuft an einigen Stellen am Abhange von Gebirgen fort, und muß daher alles von diesen Bergen

gehören wohl die Erscheinungen am Eicher-See im Badenschen, und am Eirknizer-See im Krainschen, die bekannt-

abfließende Wasser aufstehen. Um den Schaden zu vermeiden, den das Ueberströmen verursachen würde, hatte man anfangs Abzugsröfchen angebracht, die durch dazu bestimmte Menschen geöffnet wurden, wenn das Wasser im Canal eine gewisse Höhe erreicht hatte; allein es zeigte sich bald, daß hieby auf die Aufmerksamkeit solcher Menschen nicht zu rechnen sey. Man entschloß sich daher, große gemauerte Heber (Siphones) anzubringen, deren höchster Punkt sich im Niveau des höchsten Standes, den das Wasser im Canal erreichen sollte befand, und deren kurzer Schenkel bis auf den Boden des Canals, der längere am Abhange des Gebirges herabging. Diese Heber würden, so bald sie sich einmahl gefüllt hätten, nicht eher zu fließen aufhören, als bis der ganze Canal ausgeleert wäre, hätte man nicht die Vorsicht gebraucht, im kürzeren Schenkel, im Niveau der gewöhnlichen Wasserhöhe, eine Oeffnung anzubringen. So bald daher die Heber das Wasser so weit abgeführt ha-

lich bey starkem Regenwetter ganz trocken werden. Sie stellen den Veierbecher im Großen vor. Man muß nur nicht insmer an gegoffene oder gedrechselte Röhren denken; so wie man ja auch bey dem Sand und bey dem Löschpapier an keine künstlich gefertigten Haarröhrchen denken darf. — Es stelle A B (Fig. 38.) den See und C D E einen daran befindlichen Canal vor. Steht nun das Wasser im See, bey trockener Witterung bis F, so steht es im Canal bis G und es kann kein Abfluß des Wassers erfolgen. Aber bey starken Regengüssen steigt das Wasser im See bis H, folglich auch über den Rücken des Canals D, und nun beginnt die Heberwirkung und das Wasser fließt ganz ab. — Solcher Canäle kann es natürlich mehrere geben.

ben, daß es bis zu dieser Höhe herabgesunken ist, schlüpft zu dieser Oeffnung Luft hinein; und im Augenblicke hört die Wirkung des Hebers auf.“ Gilberts Annalen XIX Band I. St. p. 141.

S. 254.

Gränze der Heberwirkung:

Es wollte einmahl Jemand in Göttingen — der obige Hollmann — behaupten, daß man das Wasser von Hebertshausen über den Hainberg, welcher 500 Fuß hoch ist, nach Göttingen, in einer Heberöhre per aliqualem cohaesionem bringen könne. — Darüber ist nun kein Wort mehr zu verlieren.

Eben so wenig kann man dem Wasser durch den Heber einen höhern Fall geben, als es von Natur hat. Es sey z. B. A (Fig. 39.) ein Berg, B ein Thal oder eine Ebene, wo man einen Springbrunnen haben wollte, zu welchem der Leich C das Wasser hergeben sollte. Der Fall desselben wird durch den Heber D nicht verstärkt; denn das Wasser fängt erst bey E zu fallen an; D E kömmt in keinen Betracht.

Wäre die Oeffnung bey E, so würde gar nichts heraus fließen, weil die Oeffnung so hoch wäre, als der Teich. Die Höhe bleibt immer E B.

§. 255.

Heberwirkung im luftleeren Raum.

Der Apparat zu dem Versuche mit dem Heber im luftleeren Raum, hat folgende Einrichtung. Die Hauptsache ist das Glas A, (Fig. 40.) welches mit Wasser gefüllet ist. Durch dasselbe geht der Heber B in das Gefäß C. D und E sind Barometer, jenes ein Wasserbarometer, dieses ein Quecksilberbarometer. So wird die ganze Geschichte unter die Glocke F gebracht. Ist nun die Luft tüchtig ausgepumpt: so schiebt man den Stöpsel G in das Glas A hinunter, so daß also das Wasser über den Rücken des Hebers B treten muß. Nun

sollte es also ganz auslaufen, wie in der freyen Luft geschieht. Aber das geschieht nicht, und geschieht nie, wenn der Versuch gehörig angestellt wird, d. h. die Luftpumpe gut, und der Heber nicht zu eng ist.

Das Barometer und Manometer.

§. 256.

Begriff vom Barometer.

Das Wort Barometer kömmt bekanntlich von βαρος die Schwere und μέτρον das Maas her, und bedeutet also einen Schweremesser, nämlich der Luft, welches Wort man sich hinzu denken muß, so wie bey Thermometer, Hygrometer u. s. w. — Allein das Barometer mißt nicht nur die Dichtigkeit der Luft, sondern auch ihre Elasticität; folglich ist es eigentlich ein Luftdruckmesser, weil der Druck der Luft sowohl von ihrer Dichtigkeit, als Ela-

sicherheit herrührt, und man würde es also am besten Elaterometer nennen.

Man hat diesem herrlichen und präcisen Instrumente auch den einfältigen Namen: Wetterglas gegeben, und noch dazu oben die abscheulichen Zettel beygefligt. Schade, daß man dieselben nicht etwas länger macht und auch den jüngsten Tag darauf anbringt, den die Barometer so gut, als das Wetter angeben könnten! Indesß kann man doch über das letztere folgendes merken. Wenn das Barometer hoch steht und es heiß ist, so kann man sicher schließen, daß es nicht eher schlecht Wetter werden wird, als bis es fällt, und umgekehrt, wenn es gefallen ist und regnet, so wird es nicht eher schön, als bis es steigt. Ferner ist es auch eine sichere Regel: Wenn das Barometer auf der See fällt, so entsteht ein Sturm. — Uebrigens haben auch die Winde großen Einfluß auf das Barometer.

Die erste Ursache des Steigens und Fallens des Quecksilbers im Barometer ist eines der schwersten Probleme in der ganzen Physik. Man hat auf 16 bis 17 Hypothesen. Herr Deluc hat die 18te angegeben, aber am Ende wieder zurückgenommen. Es versteht sich von selbst, daß hier von der an der Wand stille hängenden Quecksilberöhre die Rede sey. Denn freylich, wenn man das Barometer auf den Hainberg bringt, und oben das Quecksilber um 6 Linien fällt: so kann man sich dieß Fallen leicht erklären. Eine vorzügliche Schwierigkeit bey der Erklärung, macht der Umstand: daß das Barometer zwischen den Tropicis z. B. zu Pondichery — wo es, betreffend das Wetterglas, doch auch regnet, ganz stille steht; hingegen je näher man zu den Polen kömmt, es desto mehr steige und falle. In Göttingen beträgt der Spielraum des Steigens und Fallens, das Jahr hindurch 2 Zoll. —

Doch dieß alles gehört nicht hieher, sondern in die Meteorologie.

S. 257. 258.

Höhemessung des Quecksilbers im Barometer.

Es sey Fig. 41. ein Barometer, in der Röhre desselben stehe das Quecksilber bey 28 und in dem Gefäße bis 0: so darf und kann man nirgends als bey 0 zu zählen anfangen. Was unter 0 sich von Quecksilber in dem Gefäße befindet, wird natürlich nicht von dem Drucke der Luft erhalten.

Allein hier sieht man gleich, wie unrichtig der Maasstab seyn müsse, der bey den gewöhnlichen Barometern oben angebracht ist. Der Punkt von welchem an, jederzeit gemessen werden muß, ist ja immer veränderlich. Es soll nämlich das Quecksilber in der Röhre um $\frac{1}{2}$ Zoll steigen, also auf $28\frac{1}{2}$ stehen: so muß es natürlich

in der Büchse sinken und die Null wird also verändert und etwa bis m herab gebracht werden. Folglich beträgt jetzt die Barometerhöhe mehr als $28\frac{1}{2}$ Zoll, und die Höhe des Quecksilbers wird jetzt also zu groß angegeben. — Umgekehrt, fällt das Quecksilber in der Röhre um $\frac{1}{2}$ Zoll, steht es also auf $27\frac{1}{2}$: so muß es in der Büchse steigen, und die Null wird wieder verändert und etwa bis n hinauf gebracht werden. Folglich beträgt jetzt die Barometerhöhe weniger als $27\frac{1}{2}$ Zoll, und die Höhe des Quecksilbers wird jetzt also zu klein angegeben. Die letzte Periode S. 258 bey Erleben ist Vielen unverständlich. Man denkt nämlich bey den Worten: „bey dem Fallen desselben“ und „bey dem Steigen“, an das Fallen und Steigen des Quecksilbers in der Röhre. Aber dieß wird nicht gemeint, sondern vielmehr das Steigen und Fallen des dorti-

gen C, oder des Quecksilbers in der
 Büchse,

§. 259.

Delücsches Barometer.

Man hat dem eben erwähnten Uebel
 der Kapselbarometer dadurch abzu-
 helfen gesucht, daß man die Büchse oder
 Kapsel recht groß machte; und für das ge-
 meine Leben ist diese Abhülfe auch hinrei-
 chend genug. Allein bey subtilen Versuchen,
 z. B. bey Höhemessungen der Berge, ist sie
 doch nicht hinlänglich. Man hat daher den
 Heberbarometern den Vorzug gege-
 ben. Und unter diesen verdient unter allen
 das Delücsche den größten Beyfall und
 die größte Aufmerksamkeit.

Fig. 42. stellt dasselbe vor. Es besteht
 aus einer gekrümmten, oben verschlossenen,
 unten offenen Röhre, die auf einem Brette
 befestiget wird. Die Röhre ist in ihrer per-

pendikulären Höhe ungefähr 24 Pariser Zoll lang, und mit einer doppelten Scale versehen. Das Null kann wo immerhin gesetzt werden, so wenig dieß auch einige Leute begreifen können. Delle stellte es gewöhnlich an den siebenten Zoll von unten hinauf; zählt von da an 22 Zoll aufwärts am längern Schenkel und 7 Zoll abwärts am niedern Schenkel. Die Zolle sind in Linien, und diese mit rothen Strichen in Viertel getheilt, welche das Auge leicht noch einmahl in Viertel theilen, und so also Sechzehnthelle der Pariser Linie unterscheiden kann. Die Angaben beyder Scalen werden addirt. Steht z. B. wie in der Figur, B bey 22, C bey 6 Zoll, so ist die ganze Höhe von B über C, also die eigentliche Barometerhöhe = 28 Zoll. Fiele B z. B. auf einem Berge auf 18 Zoll herab, so müßte es in C auf 2 Zoll steigen, und die Barometerhöhe wäre dann 20 Zoll.

Die Vorzüge dieses Barometers bestehen:

1. In der größten Präcision, welche nur immer einem Instrumente gegeben werden kann. Der vorhin erwähnte Fehler der Kapselbarometer wird dadurch gänzlich gehoben. Zu dem Ende sind die beyden Schenkel der Röhre, auf das genaueste gleich calibriert.

2. In der leichten Transportabilität. Wie Herr De Lüc den Harz bereiste, schnallte er ein solches Barometer an das Pferd seines Kerkels, und es wurde nicht im mindesten etwas daran beschädiget.

3. In der verhältnißmäßigen Wohlfeilheit. Man kann das beste für 3 Louisd'or haben. Das, welches Richtenberg besaß, wurde von Schröder verfertiget. —

Die einzige Unbequemlichkeit bey diesem Barometer ist die doppelte Operation des Zählens. Aber für so viele Vorzüge

kann man sich wohl diese Unbequemlichkeit gefallen lassen.

§. 260. 261.

Versuche, die Barometer empfindlicher zu machen.

Weil der Unterschied des Steigens und Fallens des Barometers, nur zwey Zolle beträgt: so hat man lange vor Deluc die Barometer auf verschiedene Weise empfindlicher zu machen gesucht. Hieher gehört zuvörderst, das Morland'sche Barometer, woran der obere Theil der Röhre in einem schiefen Winkel gebogen ist. Fällt oder steigt das Quecksilber: so muß es in dieser schiefen Röhre einen beträchtlichen Raum zurücklegen und dadurch die Grade bemerklich groß angeben.

Hook's Radbarometer könnte auf einem Stadthurm für die Wäscherinnen angebracht werden. Auf dem Quecksil-

ber schwimmt ein Gewichtchen, welches an einem über einer Rolle geführten Faden, von einem am andern Ende desselben hangenden Gewichte beynah im Gleichgewichte erhalten wird. An der Achse der Rolle ist ein Zeiger befestiget. Je nachdem nun das Quecksilber steigt oder fällt, steigt oder fällt auch das darauf schwimmende Gewichtchen. Dadurch kommt nun die Rolle in Bewegung und mit derselben der Zeiger, und so wird auf einem in Grade getheilten Kreise das Steigen und Fallen des Quecksilbers angezeigt. — Lichtenberg sah ein ähnliches Barometer in dem Zimmer des Königs von England mit aller Pracht angebracht. Vom Barometer war gar nichts zu sehen. Nur in der Tapete war ein Bogen ausgeschnitten, so wie bey dem Calendario perpetuo. Doch war es eigentlich kein HooFsches Kadenbarometer.

Die sinnreichste Empfindlichkeit hat Amontons vorgeschlagen. Hier ist gar kei-

ne Blüthe, und es ist in der Haushaltung gar sehr zu empfehlen. In Höhemessungen der Berge taugt es freylich nicht. Die Röhre ist nicht cylindrisch, sondern konisch. Wäre sie cylindrisch, so würde das Quecksilber bey steigendem Barometer bis oben an steigen und daan stehen bleiben, und bey sehr fallendem Barometer würde unten etwas davon herausfallen. Wie nun diesem allen durch die Kegelförmigkeit abgeholfen wird, sieht man leicht. — So bald die Röhre gefüllt ist, sucht sich die Säule die Stelle von 28 Zoll selbst. Soll es nur um einen Zoll steigen, so wird die Anzeige sehr präcis, weil nur das Quecksilber in der dünnern Röhre so sehr seine Lage verändert. Man denke sich nur ein solches Barometer, so hoch wie der Jakobsthurm, was würde das für eine Präcision geben! — Für das Herausfallen des Quecksilbers ist doch niemanden bange? Auf der See ist dieß Barometer von unendlichem Nutzen und Gebrauch,

weil man sich da, wegen des vielen Schaukelns, mit den Büchsen nicht gut abgeben kann. Deswegen heißt es auch das Meerbarometer. — Es ist schon oben erinnert worden, daß, wenn das Quecksilber auf der See schnell fällt, immer ein Sturm erfolgt: und daraus wird man um so mehr die Möglichkeit eines recht empfindlichen Barometers auf derselben einsehen.

Das Johann Bernoullische sogenannte rechtwinklichte Barometer, das oben mit einem cylindrischen Gefäße versehen ist, in welchem das Quecksilber steigt und fällt, unten aber, anstatt ein Gefäß zu haben, sich in eine enge horizontale Röhre endigt — hat zwar große Empfindlichkeit. Denn wäre z. B. der Kolben oben zehn Mahl größer, so würde dieß unten eine zehn Mahl größere Distanz geben. Aber zu präcisen Versuchen taugt es gar nicht. Die untere horizontale Röhre muß nämlich sehr enge seyn, damit das Quecksilber in derselben

nicht aus einander laufe. Aber eben dieß verhindert auch, daß es daselbst nicht recht nachkommen kann, wenn es oben in dem Kolben steigt oder fällt.

Huygens hat das Barometer auf folgende Weise empfindlicher zu machen gesucht. An den beyden Enden einer heberförmig gebogenen Röhre — weßwegen dieses Barometer den Nahmen eines Doppelbarometers erhalten hat — sind zwey gleich große Gefäße angeschmolzen. So wie das Quecksilber in dem einen steigt oder fällt, steigt oder fällt es auch in dem andern. Ueber dem letztern befindet sich nun noch eine enge oben offene Röhre, und in diese wird Spiritus Vini gegossen, der also bis auf die Oberfläche des Quecksilbers in dem Gefäße zu stehen kommt. Wird daher aus diesem Gefäße ein Zoll Spiritus Vini herausgejagt: so nimmt er in der engen Röhre einen viel größern Raum ein. — Indes auch diese Einrichtung taugt

nichts. Der Spiritus Vini verdampft und die Röhre muß doch offen bleiben.

Man hat Barometer, die nicht 28 Zoll hoch sind; aber natürlich sind sie breiter. Sie bestehen aus verschiedenen mit einander zusammengefügtten Röhren, die wechselweise mit Quecksilber und mit Spiritus Vini gefüllt sind. Auf diesen Einfall ist Fahrenheit gerathen, und daher heißt ein solches Barometer ein Fahrenheit'sches. Man sollte es lieber das abgekürzte Amontons'sche Barometer nennen, weil Amontons lange vor Fahrenheit dieselbe Einrichtung angegeben hat.

Von allen diesen Versuchen, die Barometer empfindlicher zu machen, urtheilte Lichtenberg, daß sie entweder die starken Veränderungen des Barometers vergrößern — welches nicht nöthig ist, und die kleinen, die man gerade nöthig hätte, gar nicht anzeigen, oder daß sie beyde gänzlich verstellen.

Das kostbarste und prächtigste Barometer, das Lichtenberg je gesehen, und das vielleicht je gemacht wurde, war das zu London in Coxe's (eines berühmten reichen Künstlers und Juwelenhändlers) Museum. Lichtenberg hat damahls — im Jahr 1775, dem Hofrath Kästner eine Nachricht nach Göttingen geschickt, und dieser ließ dieselbe in die Göttingischen Anzeigen von gelehrten Sachen (Jahrg. 1775, St. 95.) einrücken. — Das Cabinet war in einem großen Saal aufgestellt, der vorher ein Tanzsaal war. In der Mitte stand ein Tempel, der auf sechs corinthischen Säulen ruhte — deren Stamm von braunen Holz und oben die Verzierung und das Laubwerk mit Elfenbein ausgelegt war. In der Mittt dieses Tempels hing nun das Barometer, das 300 Pfund Quecksilber enthielt. So wohl die gläserne Schüssel, in welcher sich dasselbe befand, als die große dicke Röhre, in welcher es stieg und fiel, waren an Ketten

gehängt. Fiel das Barometer, so vermehrte sich das Quecksilber in der Schüssel, und sie sank sammt den Ketten, an welchen sie hing. Stieg hingegen das Barometer, so wurde die Röhre schwerer und nun sank diese mit den Ketten, an welchen sie hing, und die Schüssel stieg mit ihren Ketten. — Durch dieses Steigen und Sinken der Ketten wurde eine, oben am Tempel angebrachte Uhr, durch einen künstlichen Mechanismus von selbst aufgezogen, ohne daß sich Jemand darum bekümmern durfte. Man nannte deswegen diese Uhr ein Perpetuum mobile.

Außerdem — um dieß im Vorbeygehen anzuführen, zeichnete sich in diesem berühmten Cabinet noch folgendes aus. Erstens, ein aus Metall gearbeiteter, stark im Feuer vergoldeter Elephant, mit einem durch lauter Ringe und Räder zusammengesetzten Rüssel, mit welchem er durch bloßen Mechanismus, Äpfel und andere Dinge aufhob. Zweytens: Bäume, auf welchen

Schlangen herumkrochen, und Brillanten wie ein Kopf groß hingen. Ferner, ein großer, aus Silber gearbeiteter Schwan, an dem man von Ferne durch den matten Silberglanz und Falten, die Federn ruhen und sich sträuben sah. Auch in der Nähe mußte man die feine Federarbeit bewundern. Durch einen bloßen Mechanismus schlug er mit seinem Schnabel den Takt zu einer Musik, die auch mechanisch war, drehte seinen Hals auf und nieder, wandte sich gegen einen Spiegel, der vor ihm stand, und zog sich über sein eigenes Bild erstaunt schnell zurück. Endlich das Bild des Königs und der Königin. Jedes Bild hatte eine Strahlenglorie um sich, und jeder Strahl bestand aus einem feingewundenen Glasröhrchen, deren längstes etwa 4 Fuß lang war. Alle diese Strahlen drehten sich durch einen eigenen Mechanismus um ihre Achse, und da hinter den Bildern, bald ein rothes, bald ein gelbes, bald

ein grünes Licht angebracht war : so wurde dieß mannigfaltige Licht, von den sich umdrehenden Glasstrahlen aufgefangen, und herrlich refraktirt. Da die Strahlen schraubenmäßig gewunden waren : so wallte an jedem Strahle das Licht allmählig immer harmonisch höher, so wie er sich drehte. Das war ein rechter Bauern-Himmel! Man glaubte in ein Zimmer zu kommen, wie sie in Tausend und einer Nacht beschrieben werden. — Uebrigens ließ Coxe diese Kunstwerke für Ostindische Nabobs verfertigen. Allein sie blieben ihm zurück. Und da erhielt er die Erlaubniß eine Lotterie darüber anzukündigen, und sie vorher zur Schau auszustellen. Die Entree betrug 5 Schilling. Alles war zwar im chinesischnen Geschmacke, aber mit enormer europäischer Kunst gearbeitet.

Ein Barometergraph ist ein Barometer, der seine Veränderungen zugleich selbst aufzeichnet, und, darnach man ihn ein-

richtet, Monathe oder Jahre lang sein Register darüber führt. Es ist um solche Barometergraphen eine gar gute Sache. Es können sich nämlich z. B. um Mitternacht große Veränderungen am Barometer zutragen, die Niemand beobachtet. Lichtenberg hat ein solches Barometergraph zu London im Zimmer des Königs gesehen, das ungefähr folgende Einrichtung hatte. Auf eines Heberbarometers Quecksilber A (Fig. 43.) ruht das Stift B, eben so wie bey dem Hooke'schen Radbarometer das Gewichtchen. Der Stift ist an einigen Stellen in Ringe eingeklappt, damit er nicht hin und her wackeln kann. An der Spitze dieses Stifts bey C ist ein Bleystift horizontal angebracht, das die Verschiedenheiten des Barometers anzeigen würde, wenn man das Barometer in einer gleichförmigen horizontalen Richtung längst der Wand, hin und her führen würde; denn fielen das Barometer, so würde das Bleystift höher, und sie-

ge es, so würde es tiefer anschreiben. —
 Anstatt nun das Barometer hin und her
 zu führen, ist folgender Mechanismus ange-
 bracht. Es ist mit einem Uhrwerke ein Rad
 verbunden, welches eine Scheibe, deren Cen-
 trum E ist, mit sich herumsührt. Nachdem
 nun das Barometerregister länger oder kür-
 zer in einem fort geführt werden soll, be-
 stimmt das Rad die Einrichtung, daß es
 sich in einem Monath oder in einem Jahr
 ein Mahl herumdreht. Diese Scheibe dient
 nun dem Barometerstift zur Wand, an wel-
 cher es seine Veränderung, wie z. B. bey
 f aufzeichnet. Theilt man die Scheibe in
 12 Theile ein, und dreht sich dieselbe in
 einem Jahr herum, so kann man den Ba-
 rometerstand in jedem Monath vergleichen.
 — Das Stift ist nicht das schicklichste In-
 strument zum Aufzeichnen. Es kann stumpf
 werden, oder zuweilen gar nicht schreiben.
 Deswegen hat Chaugeux eine Art von
 Hämmerchen angebracht, das jede Sekunde

auf eine Nadel schlägt, welche so auf der Scheibe Löcher macht, nach welchen man denn hernach leicht eine Linie ziehen kann. — Man kann das nämliche Papier auch im zweyten Jahre auf der Scheibe lassen, und darf nur ein anderes Bleystift anbringen, oder die Linie mit einer andern Farbe ziehen: so kann man aus den Gränzen, wo sich die verschiedenen Farben kreuzen, den Barometerstand beyder Jahre schön vergleichen. — Man sieht also, was es für ein herrliches Ding um so ein Barometergraph ist! Man kann eine Menge von Beobachtungen durch mehrere Jahre leicht vergleichen, und so vielleicht auf Gesetze der Barometerveränderungen kommen. Siehe darüber Gotha'sches Magazin, I. Th. S. 105.

S. 262.

Versfertigung der Barometer.

Die Anweisung dazu gehört nicht in die Physik. — Bey den gewöhnlichen Be-

rometern ist freylich nicht viel an der genauen Calibrirung der Röhre gelegen; wohl aber bey dem Delüschchen, bey welchem alles in allen darauf ankömmt.

§. 263.

Mano = oder Dasymeter

Ist ja mit dem Barometer nicht einerley. Was das Manometer zeigt, kann kein Barometer zeigen. Er zeigt nämlich, wie, und um wie viel die Luft verdichtet worden ist.

Das V a r i g n o n s c h e Manometer taugt gar nichts. Würde sich z. B. unsere Atmosphäre in inflammable Luft, die sich in Ansehung der Dichtigkeit zur gemainen, wie 1 : 15. verhält, verwandeln, aber ihr Gewicht, in Summa nämlich beybehalten: dieses Manometer würde völlig stehen bleiben, und nicht die geringste Veränderung angeben.

Das beste Manometer bleibt noch immer das Guericische. Man bediente sich dazu, der so äußerst empfindlichen Ramsdenschen Waage. (Siehe 1tes Bändch. S. 181.) An dem einen Ende des Waagbalkens hängt eine große Glasugel, an dem andern ein so kleines Gegengewicht als möglich, also von Bley. Dieß verliert so viel von seinem Gewichte, als die Luft wiegt, welche sie aus der Stelle treibt, u. s. w.

Von der Gerstnerschen Luftwaage wurde das Buch nebst dem Kupfer herumgegeben. — Gruber hat auch ein sehr schönes Manometer angegeben. Siehe darüber Grens älteres Journal IV. Seite 754. *)

*) Von dem Krampfschen Manometer, das in dem gewöhnlichen Nicholsonischen Aräometer besteht, auf den Fall angewendet, wo der Körper, dessen spezifisches Gewicht untersucht werden soll, die äußere Luft ist, konnte bis zum Jahr 1796 noch

Mit dem Manometer kann man auch sehr gut die Höhen der Berge messen.

Vom Schalle.

Wieder ein Abschnitt, der nicht ganz am rechten Orte steht. *)

nicht die Rede seyn, eben so wenig, als vom *Saussure - Bertholletschen*, das zugleich die Veränderungen in der Elasticität und in der Zusammensetzung einer gegebenen Luftmenge zeigt. Siehe über das erstere *Hindenburgs Archiv* der reinen und angewandten Mathematik, 2 Bde. 8tes und 10tes Heft; und über das letztere *Gilberts Annalen*, B. 27, p. 121.

*) *Chladni* sagt: „Es sollte nämlich die Klanglehre nicht, wie gewöhnlich, bey der Lehre von der Luft abgehandelt werden; denn jeder andere elastische Körper kann ebenfalls klingen, oder einen Klang fortleiten; es würde also schicklicher seyn, sie bey der Lehre von der Elasticität, oder von den Pendelschwingungen, oder bey der Lehre