



Die perpendikuläre Richtung zu benennen. •
Nach etwa 30 Minuten, da sie zuvor von
Westen wieder zurück gekehrt, und bis auf 9
Klafter der Erde sich genähert hatte, schwang
sie sich neuerdings in die Luft, und versteckte
sich abermals in den Wolken, aus welchen sie
nach 45 Minuten gegen Osten auf einem Ber-
ge, so eine halbe Stunde von hier entlegen ist,
ganz sanft zur Erde nieder sank.

* * *

-
- * Ließ sich etwa nicht behaupten, daß ein Luftschiff
weniger Gefahren des Umsturzes, als eines im
Wasser ausgelegt sey? dieses geht oftmals zu
Grunde, weil es bey heftigem Sturm die Flut-
ten in jener Geschwinde, nach welcher die Luft
forttreibt, nicht schneiden kan, und also wegen
zurückhaltung des Wassers nothwendig umgestürzt
wird, da hingegen bey dem Luftschiffe dieser Wie-
derstand sich nicht einfindet.

LE ND LE



Nachricht

über einen

Aerostatischen

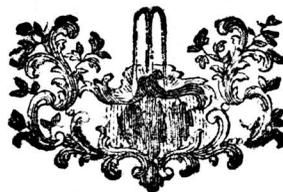
Versuch,

welcher in dem

Reichsstifte Ottobeuren

vorgenommen worden

den 22. Jenner 1784.



Ottobeuren,
Gedruckt durch Karl Jos. Wankemiller.



Vorbericht.

Ich würde mich niemals an eine aerostatische Maschine gewagt haben, wenn ich immer auf jener Meynung, welche mir durch die allgemeinen Nachrichten davon beygebracht worden, verblieben wäre. Alle öffentliche Blätter redeten von nichts, als von brennbarer Luft, mit welcher die Kugeln gefüllt werden mußten, und eben dieses verursachte mein Zaudern.

Daß ein Ball, welcher mit brennbarer Luft angefüllt wird, in die Höhe steigen müsse, war mir ganz begreiflich; denn ich wußte, daß diese Luft zu der gemeinen Atmosphärischen nach ihrer Schwere wie 1 zu 8 sich verhalte: allein mir war auch nicht verborgen, welchen Aufwand die Zubereitung dieser Luft erfordere, und wie vielen Gefahren die Gesundheit des Schöpfers derselben



ausgesetzt sey, wenn je nicht die äufferste Vorsicht bey Hervorbringung der aus Vitriolsäure gezogenen Luft angewendet wird; eher würde ich mich also entschlossen haben, gar keinen Ball zu verfertigen, als selben nur mit so vielen Schwierigkeiten zu Stande zu bringen.

Es entstand bey mir die Frage: muß es denn eben brennbare Luft seyn, welche diese bisher so sehr angestaunte Wirkung veranlassen mag? — und Grundsätze der Naturlehre entwickelten mir diese Frage. Ich fand eine Möglichkeit, das seinem französischen Erfinder so vielen Ruhm erwerbende Schauspiel ganz einfach, ganz ungekünstelt, ohne sonderlichen Aufwand, ohne Vitriol-Öel, und Feilspäne ausführen zu können.

Mein System war gebildet, doch sollte ein im stillen vorzunehmender Versuch mir völlige Ueberzeugung gewähren. Die Probe gieng vor sich, und der kleine Ball stieg in wenig Minuten bis an das Bedeckte meines Zimmers. Eine mir so angenehme Erscheinung ermunterte mich, eine Maschine verfertigen zu lassen, welche in der freyen Luft steigen sollte. Ihren Durchmesser bestimmte ich auf 7^z: nach zweyen Tagen war sie fertig, und den 9^{ten} Jenner die



ses Jahres fuhr sie zu meinem und der Zuschauer Vergnügen in die Luft.

Ich war nun gesichert, daß ich mich in meinen Begriffen nicht geirret habe — Begriffe, welche ohne vieles Nachdenken sich entwickelt hätten, wenn das Montgolfierische Gas von seinem Urheber früher durch die öffentlichen Anzeigen mitgetheilet worden wäre. Der Ballon erhob sich etwa 400 Schuh, und in Zeit von 9 Minuten ließ er sich wiederum ganz sachte zur Erde nieder. Diese kurze Verweilung in der Luft fand ich in dem Baue der Maschine, und ward auf vieles Zudringen einiger Liebhaber schlüßig, den Versuch mit einer neuen nach den entdeckten Mängeln verbesserten Maschine zu wiederholen, welches auch den 22^{ten} Jenner geschah.

Der Anblick war prächtig, und mein und der Zuschauer Vergnügen dabey ganz ausnehmend. Durch eine so herrliche Erscheinung ist man für alle Sorge und Mühe auf einmal reichlich belohnt. Ich Sorge nicht, Lades zu verdienen, wenn ich meine Grundsätze, und Handgriffe dem Publicum mittheile, und hierdurch einigen Liebhabern der Naturlehre, welche sich seit einigen Monaten mit Verfertigung der Luftkugeln abgeben, vielleicht die Manipulation erleichtere.



Meine Grundsätze.

Ein fester Körper, der sich in einem flüssigen befindet, steigt nur alsdann, wenn er wesentlich leichter ist, als der flüssige. Unter andern haben wir ein Beispiel an dem Kork, welcher, da er in die Tiefe des Wassers gehalten, und nachmals sich selbst überlassen wird, ohne Verweilung nach der Oberfläche desselben sich erhebt: wird im Gegentheile ein schwerer Körper z. B. Bley von dem nemlichen Innbegriff hineingelegt, so wird diesem das Steigen unmöglich, weil es ihm an erforderlicher Leichtigkeit gebricht.

Diesen allgemeinen Satz legte ich mir zum Grunde, und fragte weiter, ob er auch bey der Luft anwendbar sey? — Die Luft ist zwar ein flüssiger Körper, dem nicht leicht ein anderer in der Flüssigkeit gleichkömmt, doch ist sein Gewicht gegen andere gehalten so unbeträchtlich, daß es sehr hart scheint, einen mehrere Pfunde, oder gar Zentner schweren Körper in ihr steigen zu machen; erst besagte Frage löset sich also dahin auf, ob es feste Körper gebe, welche wesentlich leichter seyn, als die Luft.

Gewiß ist, daß die Luft, welche sich in einem hohlen Körper befindet, zu dessen Schwere ein



ein Merkliches beytrage: wird aber diese ausgezogen, so verliert der Körper von seinem vorigen Gewichte so viel, als die Luft, da sie noch in ihm war, zu seiner Schwere beygetragen hatte.

Ist ein hohler Körper von solcher Größe, daß die eingeschlossene Luft an der Schwere mehr beträgt, als die Theile des Körpers, und ist diese, ohne daß die Oberfläche desselben von der äusseren Luft zusammengedrückt werde, aus ihm herauszubringen, so wird er nothwendig leichter, als die Luft selbst; und muß demnach, so lang er in diesem Stande verbleibt, immer höher steigen, als lang er, gegen die äussere Luft gehalten, leichter ist — — Wie kan aber aus einem schwachen hohlen Körper die gemeine Luft größtentheils ausgeschafft werden, ohne daß von der äussern die Oberfläche desselben zu leiden habe?

So sicher wir wissen, daß die Luft flüssig, so unbestritten ist auch, daß sie elastisch sey. Diese Ausdehnungskraft übt sie hauptsächlich nur alsdann, wenn sie von anderen Körpern eingeschlossen ist; und nur in folgenden zwey Arten finden wir vorzügliche Wirkungen derselben.

Der erste Fall ist, wann die äussere Luft weggeschafft wird, welche mit jener im



Gleichgewichte steht, die in dem einschließenden Körper enthalten ist, wo alsdann auch eine geringe Masse Luft einen hohlen Körper nicht nur ganz ausfüllen, sondern auch dessen Wände, wenn sie nicht genugsamen Widerstand machen könnten, zerreißen würde. Auf diese Weise die Ausdehnung der Luft zu verschaffen, taugt nicht zu aerostatischen Versuchen, weil sie gegen den Hauptgrund anstößt, aus welchem das Steigen bewirkt werden solle. Der zweyte Fall hingegen ist, wann zwar die äussere Luft ihre ganze Stärke behält, die innere aber erwärmet, und nach dem Verhältniß der Hitze mehr oder weniger ausgedehnt wird. Auch hier wirkt sie auf den einschließenden Körper nicht selten mit solcher Macht, daß durch ihres Gewalt oft die dauerhaftesten Körper zerplagen müssen, wie wir an dem Erdbeben ein Beyspiel haben, dessen traurige Verwüstungen alle Naturkundiger dieser Ursache zuschreiben, wenn je in dem umschließenden Körper keine Oeffnung vorhanden, durch welche die wegen der Ausdehnung mehrern Raum fordernde Luft abweichen kan. Wann nun durch die Hitze die Elasticität der Luft befördert wird, so kann aus dem nemlichen Grunde gesagt werden, daß eine geringere Masse Luft, wenn sie auf diese Weise ausgedehnt wird, einen ungleich größeren Raum



zu füllen, und dem Druck der äusseren Luft genugsamen Widerstand zu thun vermögend sey: Es läßt sich also auch sagen, daß aus einem hohlen Körper die in selbem eingeschlossene Luft größtentheils vertrieben werden könne, ohne daß dessen Volumen wegen der noch zurückgebliebenen ausgedehnten Luft von dem Druck der äusseren einigen Nachtheil zu befahren habe.

Die Erfahrung lehret uns, daß wenn eine Blase, die nur mit einer geringen Masse atmosphärischer Luft gefüllet ist, über ein Kohlenfeuer gebracht wird, durch die Ausdehnung der in selber befindlichen Luft ihr nur immer möglich größtes Volumen erreiche. Nennen wir demnach einen hohlen Körper, welcher etwa 30 Pfund gemeiner Luft fassen möge: sehen wir ferner, daß dieser Körper dergestalt zusammen gedrückt werden könne, daß nur 2 Pfund Luft in selbigem noch vorfindlich seyn, und werden diese noch übrige 2 Pfund durch die Wärme dergestalt ausgedehnt, daß das vollkommene Volumen dieses Körpers wieder hergestellt ist, so wird er um 28 Pfund leichter, als er zuvor ware: wiegt aber der Körper selbst weniger, denn 28 Pfund, so ist er leichter, als die gemeine Luft, die ihn umgiebt, und folglich muß er steigen.



Es mag sich demnach in dem Körper viele oder wenige Luft vorfinden, so wird nach der durch die Hitze entstandenen Ausdehnung immer eine geringe Masse Luft zurückbleiben, welche verursacht, daß der Körper wesentlich leichter werde, und sich nothwendig erhöhen müsse. Nur kommt es auf die eine Hitze erzeugen soltende Materie vorzüglichst an. Ist diese Materie rein, leicht, und verursacht sie schnelle und starke Hitze: so wird mehr Luft ausgeschafft, folglich der Körper immer leichter, und zum Erhöhen fertiger: und da ich in dem Weingeiste solche gefunden zu haben glaubte, so wagete ich mich sogleich an den Versuch.

Meine Handgriffe.

Ich ließ aus leichtem, gut geleimtem Papier eine Kugel verfertigen, welche 12 Fuß im Durchmesser hatte, und in 3 Tagen war die Arbeit zu Ende. Um der äussern Luft alles Eindringen zu sperren, wurden die Streife sorgfältigst zusammengeleimt, und oben bey dem Schluß ein hölzerner Zapfen Fig. II. ange-

* Von diesem wurden mehrere Bögen zusammen geleimt, und nach Fig. I. geschnitten. Die ganze Maschine erforderte 18. Streife, deren jeder 2' 2" breit, und 18' 9" lang war.

* Mein Maßstab war der Pariser Schuh.



gebracht, an welchem alle Streife zusammen gebunden waren. Durch diesen Zapfen mußte ein Schlaufe, die zu Aufhängung der Maschine dienen sollte, gesteckt werden.

Damit das schwache, und bey dem Schluß ganz schmale Papier durch die Schwere der Maschine, und des mit brennbarer Materie versehenen Geschirres nicht zerrissen werden möchte, brauchte ich die Vorsicht, auf die Fugen der Streife einige Bändgen Fig. VI. f. f. &c. zu leimen, welche nebst dem Papier um den hölzernen Zapfen gebunden waren, und auf diese Weise die ganze Schwere des Balles tragen mußten.

Unten ließ ich der Maschine eine Oeffnung von 2 Fuß im Durchmesser, und das Papier daselbst ward mit einem Band eingefast, das mit es von Rissen destomehr gesichert würde. In diese Oeffnung ward ein kupfernes Geschir Fig. III. a. eingehent, welches aus einem Stück getrieben, und auf ein hölzernes Kreuz, daß in einen leichten Reif eingespannt war, befestiget worden. Der Reif Fig. III. e. hatte 2 Schuh im Durchschnit, und also spannte er die ganze Oeffnung aus, an welche er durch Band Fig. III. b. b. x. angemacht war. Das



Geschirr selbst hatte im Durchmesser 16, und in der Höhe 6 Zoll. Unter dem Geschirr an dem Kreuze bracht ich eine Scheibe aus steifem Papier von 22 Zoll im Diameter an, um der äussern Luft den zu vielen Zutritt abzuschneiden, und ließ also bey dem Reif im ganzen Umkreise nur eine 1 Zoll breite Oeffnung, um die Maschine von der Gefahr des Bersten zu sichern, welchem sie bey allzustarker Ausdehnung der in selber befindlichen Luft hätte ausgesetzt seyn können.

Zwey Schuhe aufwärts von der Oeffnung der Maschine ward auf der Seite in das Papier eine kleine Oeffnung Fig. III. d. welche 4 Zoll in der Höhe, und 3 in der Breite hatte, und durch einen aus steifem Papier bestehenden Schieber konnte geschlossen oder geöffnet werden, zu dem Ende angebracht, damit durch solche die brennbare Materie mittelst eines Trichters Fig. III. c. schicklich in das Geschirr eingegossen, und nachmals durch ein Stäbgen könnte angezündet werden; und so war die ganze Maschine zu dem Versuch in fertigem Stande.

Nun richtete ich mein vorzüglichstes Augenmerk auf ihr Gewicht. Ich verwendete 24 Buch Papier zu ihrem Bau, und das Kupfer



ne Geschirr samt Reif und Kreuze wog allein 3 Pfund, und so schätzte ich das ganze wenigst auf 20 Pfund. Ich wunderte mich demnach ungemeyn, als ich sie bey ihrer Abwägung nur 12 Pfund schwer fand, und versicherte mich hieraus völlig, daß sie gewiß steigen werde. *

Gleich den folgenden Tag machte ich einen geheimen Versuch. Ich henkte die Maschine in einem Saale auf, und goß nicht mehr, denn 1 Pfund Weingeist ** in das Geschirr. Nach

ge

-
- * Der Ball hatte nach seinem Innhalt $904\frac{1}{2}$ Kubik Schuh, und saßte beynähe 25 Pfund atmosphärische Luft. Würden also nach geschehener Ausdehnung 3 Pfund Luft in der Maschine zurückgeblieben seyn, hätte sie dennoch steigen müssen, weil sie noch immer wenigst 4 Pfund leichter gewesen wäre, als die äussere Luft
 - ** Die Ursache, warum ich diesen vor anderen brennbaren Materien hauptsächlich gewählt, bestunde darinn, weil der Weingeist immer eine sehr starke, und schnelle Hitze, die nach meinen Grundsätzen allein nothwendig ist, und den wenigsten Rauch verursacht. Ich will zwar keineswegs behaupten, daß dieser die einzige Materie sey, durch welche die Ausdehnung könne bewirkt werden: alle leichte, ein schnelles und starkes Feuer erzeugende und nährende Körper halte ich für tauglich, ich brachte fogar mit Baumwolle, die zuvor mit Del übergossen worden, die nemliche Wirkung zu Stande: doch der viele Rauch, welcher sich an das Papier anlegte, und bey Delfeuer nicht wohl zu verhüten ist, machte, daß ich noch immer dem Weingeist den Vorzug gönne.



geschehener Anzündung desselben erfolgte also gleich die Ausdehnung, und in weniger als 8 Minuten begann die Maschine zu steigen. Sehr majestätisch erhob sie sich bis an die Decke des Saales, und nachdem sie durch eine in dem Mittelpunct des hölzernen Kreuzes angeknüpfte Schnure von der Höhe öfters herabgezogen worden, wiederholte selbige ihr Steigen 12 Minuten lang, wornach der Ball sich von selbst ganz sachte wieder herabließ. Meiner Sache durch diesen wohlgelungenen Versuch überzeugt, beschloß ich einen öffentlichen den 16. Jenner vorzunehmen: allein die Witterung verschob mein Vorhaben bis den 22ten besagten Monats. Auch an diesem Tage war der Himmel mit dickem Gewölke überzogen, und niedrige gegen einander streitende Winde weheten ohne Unterlaß: damit jedoch die Fremde, welche sich deswegen hieher begeben hatten, nicht umsonst angekommen seyn, ließ ich um 1 Uhr Nachmittags alles Nöthige zu dem bevorstehenden Versuche zubereiten. Ich wählte mir zu diesem Ende einen windstillen Ort: die Maschine ward an eine Stange auf, und sodann das kupferne Geschirr eingehängt, 6 Pfund von bestem Weingeiste durch die kleine Oeffnung eingegossen, und angezündt, nachdem zuvor die

Salz



Salzen der Maschine Fig. IV. von drey Personen, das Anbrennen des Papiers zu verhüten, * bis nach zur Helfte erfolgter Ausdehnung sorgsam ausgespannt worden. ** Die Ausdehnung fieng um 2 Uhr an, und nach 6 Minuten konnte die Stange, da die Maschine schon in freyer Luft hieng, aus der Schlaufe gezogen werden, Fig. V. weil hingegen die vollständige Ausdehnung noch nicht erfolgt war, hielt man sie noch eine kurze Zeit zurück, und nachdem solches geschehen, schwang sie sich in die Luft, Fig. VI. und nahm ihren Weg mit immer anwachsender Geschwindigkeit nach Westen, wo sie dann auch nach $3\frac{1}{2}$ Minuten dem besten Auge unsichtbar ward. Ein zwar kurzes, doch sehr angenehmes Schauspiel. Sie hatte von den Winden sehr vieles zu leiden, doch waren solche nicht im Stande, ihr die

* Dürfte nicht im Wasser aufgelöster Alaun, wenn das Papier damit befeuchtet wurde, die Gefahr einer Entzündung vermindern?

** Diese Mühe kan durch einen Reif, der in die Maschine eingelegt wird, erspart werden

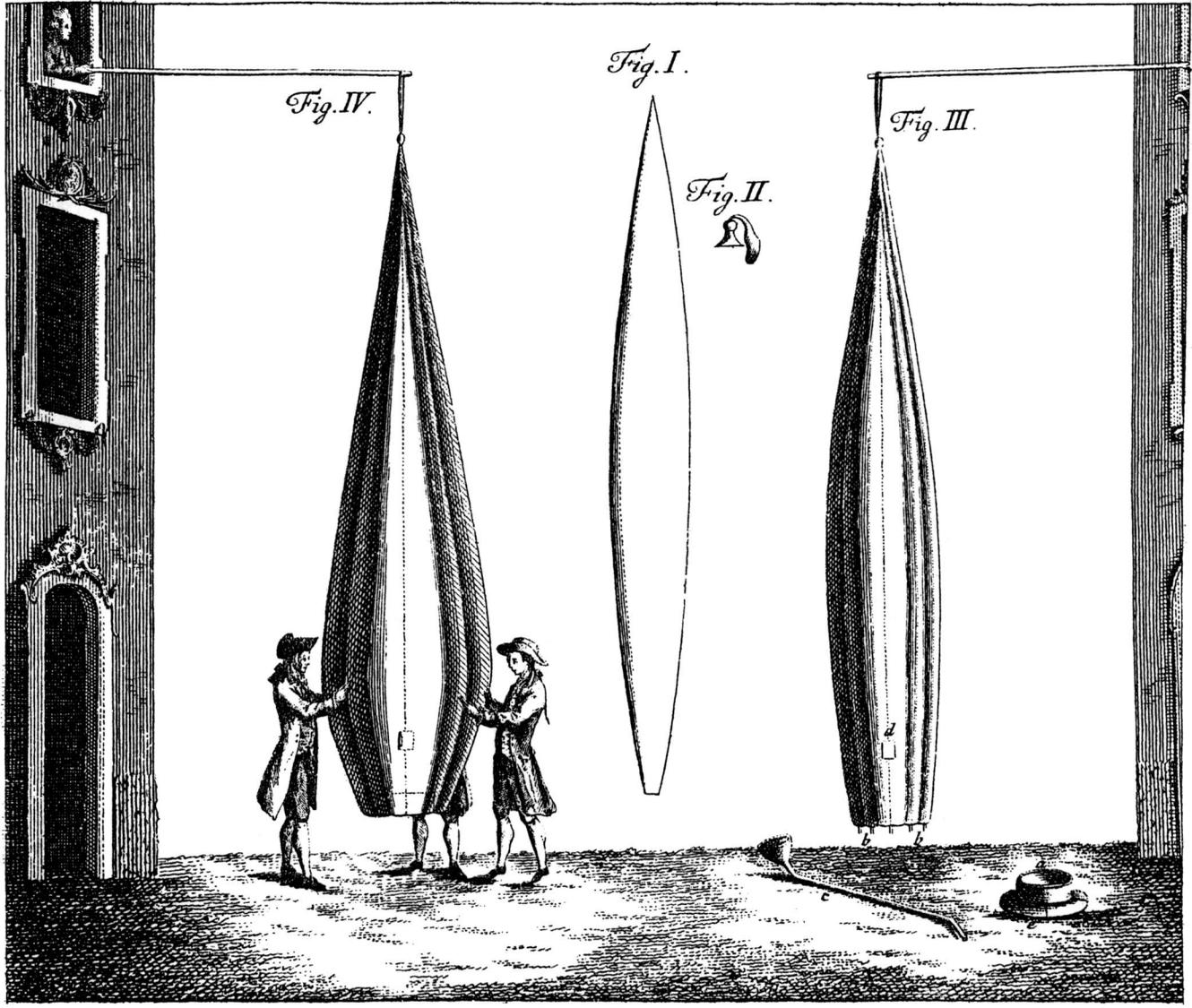


Fig. IV.

Fig. I.

Fig. III.

Fig. II.

Fig. VI.

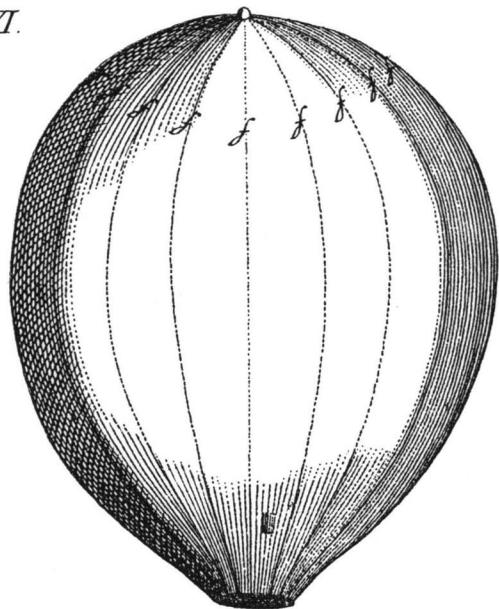


Fig. V.

