

Hamburgisches

**S** a g a z i n ,

oder

gesammlete Schriften,

Aus der

Naturforschung und den angenehmen  
Wissenschaften überhaupt.



Des siebzehnten Bandes drittes Stück.

Mit Königl. Pohn. und Churfürstl. Sächsischer Freyheit.

Hamburg und Leipzig,

bey Georg Christ. Grund und Adam Heine. Holle.

1756.

Sammlung



Sammlung

Sammlung

Verlag  
Herausgegeben von  
Herausgeber  
Verlag



I.

Daniel Wilhelm Nebels

Versuch

künstliche Magnete zu machen,  
aus dem 3ten und folg. Capiteln seiner  
Schrift von künstlichen Magneten  
übersetzt \*.

---

Das dritte Hauptstück.

Erfahrungen und Beobachtungen, ohne  
natürlichen Magnet, die magnetische Kraft dem  
Eisen und Stahle mitzutheilen.



aus voriger Geschichte ist zu sehen, auf  
was Art andere dem Eisen und Stahle  
die magnetische Kraft beygebracht ha-  
ben: igo wollen wir dasjenige kürz-  
lich vortragen, was uns die Erfahrung  
von dieser Sache gelehret hat. Ich habe mich aber

P 2

mit

\* Dissertatio inauguralis philosophica de magnete ar-  
tificiali, quam . . . pro gradu doctoratus & magi-  
sterii

mit Ausschließung der Handgriffe, die oben beschrieben worden sind, nämlich des Schlagens mit dem Hammer, Ausglühung, Beugung, bloß des Reibens zur Mittheilung der magnetischen Kraft bedienet.

Ich will also erstlich dasjenige vortragen, was nothwendig erfordert wird, wenn man durchs Reiben das Eisen magnetisch machen will, hernach will ich dasjenige anzeigen, was zur geschwinderen und leichteren Mittheilung beförderlich ist, und endlich wie die erzeugte Kraft fortgepflanzt werden kann.

### Erster Abschnitt.

Was nothwendig erfordert wird, um dem Eisen die magnetische Kraft mitzutheilen.

Wenn ein eiserner Stab, mit einem eisernen Instrumente, nach einer ordentlichen und gleichförmigen Bewegung, die wir gleich beschreiben wollen, gerieben wird, so erhält er alle Eigenschaften des Magnets. Dieses ist die

sterii summisque in philosophia & artibus liberalibus honoribus ac priuilegiis rite & legitime consequendi publico examini subicit *Daniel. Wilb. Nebel*, Heidelberga Palatinus. a. d. 16 Mart. Traiecti ad Rhen. 1756. 8 und einen halben Bogen in 4. Das erste Capitel dieser Schrift handelt vom natürlichen Magnete, das zweyte erzählet die Bemühungen, die man bisher angewandt hat, künstliche zu machen. Also schiene die Uebersetzung dieser beyden Capitel nicht nöthig.

die erste und allgemeinste Wahrnehmung; es entstehet aber daraus eine dreysache Frage: Wie das Reiben anzustellen? Wie das Instrument, mit welchem man reibt, müsse beschaffen seyn? Was vor ein Gestelle man braucht, den eisernen Stab während des Reibens darauf zu legen? Die Schriftsteller, die von dieser Sache geschrieben, schreiben viele, meistens beschwerliche Regeln vor, wie man aus dem zweyten Hauptstücke wird sehen können. Wir wollen also alle unnöthige Bedingungen fahren lassen, und nur die allereinfachste Art vortragen.

Man lege einen nicht allzudicken eisernen Stab auf ein beliebiges Gestelle. Es ist nichts daran gelegen, ob er in der Mittagsfläche liege oder außer derselben, und ob er in einer senkrechten oder in einer wasserpassen Lage sich befinde. Dieser Stab muß mit einem andern eisernen Stabe gerieben werden, so daß man diesen an dem einen Ende des liegenden Stabes ansetzet, und mit einem scharfen Drücken bis an das andere Ende fortrücket, dabey muß man sich aber in Acht nehmen, das man nicht wieder zurückfahre. Ein Stab, der auf diese Weise zehn, zwanzig und mehrmal nach Erforderniß der Dicke, auf beyden Seiten wohl gerieben ist, erhält alle Eigenschaften eines Magnets. Es entsteht aber allezeit an dem Ende, wo man mit dem Reiben angefangen, der Nordpol, und an dem andern, wo man mit dem Reiben aufgehöret, der Südpol. Dis ist ein solches beständiges Naturgesetz,

daß, wenn man das Reiben in der Mitte des Stabes anfängt, so entsteht der Nordpol in der Mitte, und an dem Ende, nach welchem das Reiben sich erstreckt hat, der Südpol. Ja, wenn man aus der Mitte gegen beyde Enden zu reibt, so findet man an beyden Enden den Südpol, und in der Mitte den Nordpol. Dis ist dasjenige, was bey einem nicht allzudicken Stabe erforderlich ist, um ihn magnetisch zu machen.

Nun muß ich noch durch Erfahrungen darthun, daß weder die Lage des Stabes, noch die Materie der Unterlage, auf welchem der Stab liegt, etwas besonderes erfordere.

### Die erste Erfahrung.

Ich habe einen Stab von weichem Stahle  $2\frac{1}{2}$  rheinländische Zoll lang, und  $\frac{1}{20}$  Zoll dick, auf ein hölzern Parallelepipedum, vermittelst Schrauben befestiget, und in einer senkrechten Stellung, 50 mal, auf beyden Seiten, mit einer eisernen Stange gerieben. Er bekam eine merkliche Kraft auf die Magnetenadeln zu wirken. Auf gleiche Art habe ich mehr stählerne Stäbe zugerichtet. Einige zeigten eine größere, andere eine geringere anziehende Kraft, welcher Unterschied theils von der Beschaffenheit des Stahls, theils von dem Reiben selbst herrühret, welches nicht mit einerley Kraft beständig verrichtet werden kann.

### Zwenter Versuch.

Ich legte einen weichen Stab, der dem vorigen völlig gleich war, auf eine horizontale Unterlage von  
Zinn,

Zinn, und rieb ihn auf beyden Seiten funfzigmal, er zeigte ein ziemliches Vermögen, sich nach den Polen zu wenden, ingleichen einige anziehende Kraft.

Ein anderer, den ich auf rothes Kupfer wasserpaß gelegt, und auf beyden Seiten 20 mal gerieben hatte, zeigte die polarische und die anziehende Kraft.

Ein biegsamer Stab, den ich über Messing auf beyden Seiten 40 mal wasserpaß gerieben hatte, bekam nicht nur eine starke Polar kraft, sondern konnte auch ein ziemlich Stück Eisen tragen.

Aus diesen Versuchen ist klar, daß die Unterlage, auf welcher der Stab ruhet, wenn er gerieben wird, nicht nothwendig von Eisen seyn dürfe. Denn sie mag von einer Materie seyn als sie will, woserne sie nur stark genug ist einen starken Druck auszustehen, so bekommt der Stab die magnetische Kraft. Es erhellet auch aus denen beschriebenen Versuchen, daß die wasserpasse Lage nicht ungeschickter sey als die senkrechte, welches auch durch folgende Versuche bestätigt wird.

### Dritter Versuch.

Ich rieb einen biegsamen Stab über einer wasserpassen eisernen Unterlage, auf beyden Seiten 30 mal, dadurch bekam er nicht nur eine starke Polar kraft, sondern auch eine ziemlich anziehende Kraft.

### Vierter Versuch.

Diesen Versuch wiederholte ich mit einem andern Stabe, ich rieb ihn aber nur 20 mal auf beyden Seiten, über einer wasserpassen eisernen Unterlage,

er zeigte fast dieselbe Kraft, als der Stab im dritten Versuche.

### Fünfter Versuch.

Einen andern Stab rieb ich stark und lange über einer wasserpasseinen eisernen Unterlage, er wirkte sehr stark auf die Magnetnadel, und trug halb so schwer als er wog. Dieses beweiset zum Ueberflusse, daß die Lage des Stabes zur Magnetisirung nichts beytrage, hauptsächlich da bey diesen Versuchen, die Stäbe, wenn sie gestrichen wurden, fast niemals weder in der Mittagsfläche der Erden, noch in der Abweichungsfläche des Magnetes sich befunden haben. Ich habe diese Versuche oft wiederholet, und beständig einerley Wirkung wahrgenommen.

Ich muß nun auch durch Versuche darthun, daß die Stange, mit der man reibt, von frischem Eisen eben so gut sey, als lange gebrauchtes Eisen, oder welches lange in einerley Lage gestanden hat, und daß nichts daran liege, ob die Stange eine gewisse und bestimmte Stellung gegen den zu streichenden Stab habe oder nicht.

### Sechster Versuch.

Ich strich einen biegsamen Stab auf einer wasserpasseinen eisernen Unterlage, mit einer alten eisernen Stange, auf beyden Seiten 30 mal, und zwar so, daß die Stange queer über dem Stabe lag, und sie also mit seiner Mitte, und nicht mit den Enden berührte. Dieser zeigte eine ziemliche Polar kraft, wie auch einige anziehende Kraft.

Sieben:

## Siebenter Versuch.

Ein biegsamer Stab, der mit einer Stange von neuem Eisen, die ich queer über hielt, zehnmal auf Eisen wasserpäß gerieben ward, bekam eine ziemliche starke Polar- und eine obgleich geringe anziehende Kraft. Nachdem ich ihn aufs neue auf vorhergehende Weise zehnmal gestrichen hatte, so befand ich, daß die Polar- und anziehende Kraft ungemein verstärkt waren. Ich befand nicht minder eine Vermehrung der Kräfte, nachdem ich zum drittenmal auf gleiche Weise den Stab auf beyden Seiten recht stark gerieben hatte. Doch habe ich weder bey diesem noch bey andern selbst angestellten Versuchen, eine genaue Verhältniß zwischen der Anzahl der Streichungen und dem Anwachse der Kräfte finden können.

Hieraus aber ist klar, daß man zu dem Reiben eben kein altes und durch langen Gebrauch abgenutztes Eisen vonnöthen habe, sondern daß die magnetische Kraft auch durch neues Eisen recht gut zuwege gebracht werden könne. Es erhellet aber auch weiter, daß es unnöthig sey, eine gewisse und bestimmte Lage der Stange, mit der man reibt, anzunehmen. Marcellus verlangt eine senkrechte, Michel eine etwas abhängende, Canten eine sehr schräge Lage, oder Stellung des zu reibenden Stabes. Die Wahrnehmungen lehren, daß an solchen Vorsichtigkeiten nichts gelegen sey, ja daß es nicht einmal nöthig sey, daß die reibende Stange mit ihrem Ende aufliege, da sie queer über gelegt einerley Wirkung hervorbringt, wofern sie nur ihrer Gestalt nach geschickt ist, den Stab wohl zu reiben.

Nun ist noch übrig, daß ich die Ursache erkläre, warum ich gleich zu Anfange verlangt habe, daß der durch solches einfache Reiben magnetisch zu machende Stab, nicht allzu dick seyn müsse. Denn ich habe durch vielfältige Erfahrung gelernet, und andere haben es auch so befunden, daß wenn die Stäbe nicht dünne sind, man ihnen gar nicht oder doch sehr schwer, die magnetische Kraft beybringen könne. Ein Beyspiel will ich hier anführen, im Folgenden werden mehrere vorkommen.

### Achter Versuch.

Ich rieb einen Stab von reinem gehärteten Solinger Stahl, der  $17\frac{3}{4}$  rheinl. Zoll lang,  $1\frac{1}{4}$  Zoll breit und beynabe einen Zoll dick war, auf beyden gegen über liegenden Flächen, sunfzigmal, mit einer Stange von neuem Eisen, die ich in die Queere führte; der Erfolg war unerwartet. Das Ende gegen welches das Reiben sich hin erstreckt hatte, stieß den Südpol der Magnetnadel von sich, und zog den Nordpol an; dasjenige Ende aber, wo ich das Reiben angefangen hatte, zog ohne Unterschied den Nord- und Südpol an, welches eine Anzeige war, daß dieses Ende von der magnetischen Kraft nicht durchdrungen worden, denn sonst hätte es einen von beyden Polen zurück stoßen müssen. Keins von beyden Enden aber zog etwas von Eisenfeilig an. Darauf rieb ich auch eben so oft die schmalen Seiten, es erfolgte aber keine andere Wirkung. Selbst in dem Ende, welcher den Südpol der Nadel zurück stieß, war die Kraft so schwach, daß sie nicht vermögend war, die Nadel lange abzuhalten, und in unnatürlicher Lage zu erhalten,

ten, sondern wenn sie dieselbe ganz schwach zurück gestossen, so ließ sie dieselbe wieder zurückkehren, und an sich hängen. Den folgenden Tag rieb ich die breiten Seiten aufs neue, funfzimal, und sahe wohl darauf, daß die Seite, an welcher ich das Reiben angefangen hatte, wohl und stark gerieben würde. Hierauf ließ sich auch an diesem Ende einige Kraft verspüren, und stieß die nordliche Spitze der Nadel gelinde zurück; auch das andere Ende hatte einen Zuwachs an Kraft bekommen. Nachdem ich auch die schmalen Seiten auf gleiche Weise gerieben hatte, so schien es, daß die Kraft an beyden Enden noch um etwas vermehrt worden sey. Nach Verlauf von einigen Tagen zeigte der Stahl bey der Untersuchung die Pole zwar richtig, aber sehr schwach, so daß das Vermögen sich nur bey den Nadeln äußerte.

Wie groß ist also der Unterschied zwischen dünnen und dicken Stäben! Ein Stab der  $\frac{1}{20}$  Zoll dick ist, erhält mit leichter Mühe, nach zehn oder zwanzigmahliger Bestreichung eine ziemliche anziehende Kraft, da ein dicker durch stärkeres und länger anhaltendes Reiben, kaum einige Merkzeichen davon giebt. Ist aber nicht die Härte des Stahls die Ursache, daß die Mittheilung der magnetischen Kraft so langsam hier von Statten geht? Es hat es zwar das Ansehen, und wird bald noch deutlicher werden. Allein es ist eine allgemeine Beobachtung: je dicker der Stab, desto schwerer wird er magnetisch. Die Länge ist nicht so nachtheilig als die Dicke, welches nicht nur aus der vorangeschickten Geschichte von der magnetischen Kraft erhellet, sondern wird auch recht schön durch die Versuche bekräftiget, welche ich an

Nap.

Rappierklingen angestellet habe, welche im Fechten durch das an einander Reiben, ja selbst bey dem Feilen und Schleifen, so lang sie auch sind, doch eine merkliche magnetische Kraft erhalten.

### Erste Wahrnehmung.

Ich untersuchte eine alte Rappierklinge, mit der Magnetnadel. An dem untersten Theile, wo der Knopf gefessen, äußerte sich die Nordpolkraft, und das Obere am Gefäße die Südpolkraft. Diese schnitt ich mit einer Feile in zween Theile; ein jeder von diesen zeigte an seinen Enden die Pole ganz deutlich, und zwar den Nordpol, an dem Ende, das vorhin nach dem Gefäße zu gestanden hatte, und den Südpol an dem Ende, das vorhin nach dem Knopfe zu gewandt gewesen war. In beyden aber fand ich die Kraft des Südpols stärker, als die Kraft des Nordpols. Das war aber nicht alles, sondern ich bemerkte auch, daß die breiten Stücke, die näher an dem Hefte gefessen, mehr Kraft besaßen, als die schmälern und untern: so daß das Stück, welches dem Hefte am nächsten gewesen war, unter allen andern sowol die Nadel als das Eisenfeilig anzogen.

Wenn wir die Richtung, nach welcher die Klingen bey dem Fechten sich an einander reiben, betrachten, und mit dem Reiben, wodurch die magnetische Kraft dem Eisen mitgetheilet wird, vergleichen; so kann uns die Ursache dieser Wirkung nicht dunkel scheinen. Denn da die Streiche immer nach der Länge der Klinge, von dem untern und schwächern Theile, nach dem breiteren und nach dem Gefäße zu, gehen, so daß der Streich dort sich anfängt, und hier endiget, so muß auch

auch nothwendig dort der Nord- hier aber der Südpol entstehen. Denn der Nordpol fällt allemal dahin, wo das Reiben seinen Anfang nimmt. Es ist auch nicht Wunder, daß der breitere Theil der näher am Hefte sitzt, eine größere Kraft erhält, als der schmälere und schwächere. Denn jener ist einem öfteren und stärkerem Anreiben, als dieser unterworfen: denn der Fechter stellt seinem Gegner allemal die Stärke seiner Klinge entgegen, und dieser sucht wiederum mit seiner Stärke die Oberhand zu erhalten. Die magnetische Kraft aber, die wir bey den Rappierklingen antreffen, entsteht nicht einzig und allein durch das an einander Reiben im Fechten, sondern bey Zubereitung der Klingen scheint ihnen schon einige mitgetheilt zu seyn. Das lehret die Erfahrung. Denn

### Zwente Wahrnehmung.

Ich untersuchte eine neue Rappierklinge, die noch zum Fechten nicht gebraucht worden war, mit der Magnetnadel. Der untere Theil an dem Knopfe zeigte den Nord- und der am Hefte den Südpol. Denn jener stieß den Nord, dieser aber den Südpol von sich. Die Kraft war aber schwächer, als sie bey gebrauchten Klingen zu seyn pflegt. \*

Wie leicht wird also die magnetische Kraft in eisernen Stäben, ob sie gleich lang sind, wenn sie  
nur

\* Dieser Unterschied der Pole kann auch wol daher entstehen, weil die Rappiere außer dem Gebrauche auf dem Fechtboden so pflegen gestellet zu werden, daß das Gefäß auf der Erden steht. Denn es ist bekannt, daß so der Nordpol bey den eisernen Stangen entsteht. B.

nur nicht zu dicke sind, erregt! Man sehe nach, was von einem ungenannten J. C. und vom Reaumur im zweyten Hauptstücke ist angemerkt worden.

## Zweyter Abschnitt.

Wodurch die magnetische Kraft am geschwindesten erhalten wird.

Es ist in der That eine bewundernswürdige Eigenschaft des Eisens, vermöge welcher es, wenn es gerieben wird, die Eigenschaft des Magnetes annimmt. Wie leicht dieses zu erhalten sey, haben wir in dem ersten Abschnitte gesehen. Wir haben uns aber bisher nur bey den ersten Anfängen der magnetischen Kraft aufgehalten, ohne auf die Stärke derselben zu sehen. Wollen wir aber zugleich mit auf diese sehen, so müssen wir außer der allgemeinen Behutsamkeit, von der wir geredet haben, noch viel mehreres in Acht nehmen.

Vor allen kann man nicht genug sagen, was für ein großer Unterschied unter den mannichfaltigen Arten des Eisens und Stahls sey, sowol die magnetische Kraft anzunehmen, als auch sie zu erhalten. Unter zween Stäben, die auf einerley Art gerieben werden, und die der Materie und Gestalt nach, mit einander überein zu kommen scheinen, findet sich oft ein sehr großer Unterschied in der Kraft; dieser Unterschied muß also in der Materie liegen, aus welcher sie gemacht sind. Da ich das aus vielfältiger Erfahrung gelernet habe, so trage ich kein Bedenken es zu behaupten, und zwar um so viel weniger,

niger, weil ich sehe, daß auch andere Leute es so befunden haben. Ja es ist überaus schwer, die rechte Art des Eisens und den Grad der Härte zu bestimmen. Doch scheint die Erfahrung ohngefähr so viel zu lehren: daß reines und geschmeidiges Eisen, leicht und ohne große Mühe die magnetische Kraft annehme; aber auch leicht wieder verliere; daß der weiche Stahl zwar etwas schwer dazu gebracht werde, davor aber mehr Kraft annehme, und sie länger behalte; und daß solcher Stahl aus welchem die Federn geschmiedet werden, am geschicktesten zu Erhaltung der Kraft sey: der glasharte endlich die meiste Mühe erfordere, behalte sie aber am längsten, und sey der größten Kraft fähig. Welches auch durch den Versuch des Knight, den ich oben beschrieben, wie auch mit den Beobachtungen des Michels übereinkömmt\*. Das Feuer aber, mit welchem der Stahl gehärtet wird, die Natur und der Grad der Härte, tragen vieles dazu bey. Gedachter Michel erzählt, daß ein Stab, der die rechte Härte hatte, 20 Unzen gezogen, welcher, da er zuvor allzu sehr, hernach aber allzu wenig gehärtet worden, kaum 6 Unzen habe tragen können\*\*. Es will auch scheinen, daß verschiedene Arten des Stahls, einen verschiedentlichen Grad des Feuers erfordern. Daher ist's fast unmöglich, gewisse Regeln vorzuschreiben. Was aber die kleinen Bleche oder Federn betrifft, welchen die magnetische Kraft nur deswegen mitgetheilet wird, damit man durch ihre Hülfe andere größere Stäbe oder Nadeln,

\* Man sehe nach: Traité sur les aimans artificiels p. 110 - 112. wie auch p. 7. de la methode.

\*\* Daselbst p. 105. in der Anmerkung.

Nadeln, könne magnetisch machen, so ist es am besten, daß man sie aus dem weichesten Stahle zubereite. Denn so kann man Zeit und Mühe sparen.

Weiter wird die magnetische Kraft, eher und stärker erhalten, wenn der zu streichende Stab, oder Blech, auf einer eisernen Unterlage ruhet, als wenn diese von einem andern Metalle, oder von Stein oder Holze ist. In diesem Stücke habe ich verschiedene Versuche gemacht, und allezeit den Erfolg einerley befunden. Das Vermögen in allen Blechen wird zwar nicht gleich stark, ob sie gleich am Gewicht, Gestalt und Härte, einander gleich sind, und auf einerley eisernen Gestelle, mit eben derselben Stange, und mit gleichen Kräften gerieben worden. Allein dieser Unterschied wird theils von der Verschiedenheit des Stahls, theils von der Ungleichheit des Drucks verursacht, den man nicht allemal in gleicher Stärke erhalten kann.

Es fällt aber hier die Frage vor: ob gehärteter Stahl eine eben so gute Unterlage den Stab magnetisch zu machen abgebe, als das Eisen selbst, und ob das Reiben mit gehärtetem Stahle eben so gut als das Reiben mit Eisen ausfalle?

### Zehnter Versuch.

Ich legte ein stählern Stäbchen von gehärtetem Solinger Stahle, das  $2\frac{7}{8}$  rheinländische Zoll lang, und  $\frac{1}{4}$  Zoll breit war, auf einen glasharten stählernen Stab von Solinger Stahle, von  $17\frac{1}{2}$  Zoll Länge  $1\frac{1}{4}$  Zoll Breite und einem Zoll Dicke. Dieses Stäbchen rieb ich in senkrechter Lage, auf beyden Seiten mit einer stählernen Stange oder Stabe, welcher dem, den ich zur Unterlage gebraucht, völlig ähnlich war;

darauf

darauf ließen an den beyden Enden des Stäbchens sich die Pole verspühren, sie konnten aber die zurück gestoßenen Pole der Nadeln in der widernatürlichen Stellung nicht erhalten, sondern ließen sie, nachdem sie dieselben nur schwach zurück gestoßen, bald wieder an sich hängen; sie ließen auch beyhm Anziehen des Eisenfeiligs wenig Kraft blicken.

### Eilfter Versuch.

Ich strich ein Blättchen, das dem vorigen in allen Stücken ähnlich war, mit allen gemeldeten Umständen, auf beyden Seiten funfzehnmahl; ich bediente mich aber einer Reibestange von neuem Eisen; dieses Blättchen ließ mehr Kraft, gegen die Nadeln zu wirken, an sich blicken, als das erstere, und zog auch etwas Eisenfeilig. Es schien aber nicht, daß es so viel Kraft besäße, als andere, ihm gleiche, aber auf einer eisernen Unterlage gestrichene.

Hieraus ersieht man, daß das Eisen besser sey als der Stahl, sowol zur Unterlage, als auch zum Reiben.

Man bringt aber am leichtesten und geschwindesten die magnetische Kraft zuwege, wenn man das Blättchen auf ein Eisen von großem Umfange legt, z. E. auf einen großen Amböß, und mit einer schweren und langen Brechstange reibt. Die folgenden Versuche haben zu dieser Entdeckung Gelegenheit gegeben.

### Zwölfter Versuch.

Ich rieb ein Blättchen von dem besten Solinger Stahle, von  $2\frac{7}{8}$  rheinländischen Zoll Länge,  $\frac{1}{4}$  Zoll  
17 Band. Q Breite,

Breite, 71 Gran schwer, auf einem etwa 30 Pfund schweren Ambosse, in einer wasserpassen Stellung, mit einer eisernen Stange von etwa 15 Pfund, die ich senkrecht führte. Nachdem ich auf beyden Seiten 12 Streiche gethan hatte, so untersuchte ich es mit der Magnetnadel, und fand zu meiner großen Bewunderung, daß der Nordpol kaum eine geringe Kraft spühren ließ, da der Südpol eine recht starke bekommen hatte. Ich merkte aber bald, daß diese Unregelmäßigkeit von einem ungleich starken Reiben entstanden wäre. Denn, nachdem ich das Reiben fortsetzte, und dabey wohl acht gab, daß der Nordpol so stark als der Südpol gerieben würde, und nun in allem 30 Züge auf beyden Seiten gethan hatte, so besand ich, daß jeder Pol vermögend war 254 Gran zu tragen, ja daß der Nordpol hierinn vor dem Südpol was voraus hatte, welches in unseren Gegenden so zu seyn pflegt.

### Drenzehnter Versuch.

Ich rieb ein dem vorigen gleiches Blättchen von 70 Gran Schwere, auf eben demselben Ambosse, mit eben derselben Stange, und mit eben solcher Führung derselben, auf beyden Seiten funfzigmal. Dieses erhielt ungemeine Kräfte, denn es konnte 483 Gran halten, und also bey nahe neunmal so viel, als es schwer war.

### Vierzehnter Versuch.

Ich rieb in der Werkstatt eines Schmidts ein den vorigen ähnliches Blättchen auf einem sehr großen und 950 Pfunde schweren Ambosse, mit einer Stange von 8 Schuh Länge, 2 Zoll Breite, und  
einem

einem Zoll Dicke, auf beyden Seiten fünf und zwanzigmal; darauf konnte es 570 Gran halten.

### Fünfzehnter Versuch.

Ich rieb ein anderes Blättchen, das dem vorigen völlig gleich war, auf eben demselben Ambosse, mit einer 6 Schuh langen, und 80 Pfund schweren Stange, fünfzehnmal auf beyden Seiten, daher, dadurch es eine solche Kraft empfieng, daß es vermögend war 735 Gran zu tragen, und also über zehnmal mehr, als es schwer war.

Wenn man keinen Amboss oder anderes eisernes Geschirr, auf welchem man das Blättchen oder den Stab reiben kann, bey der Hand hat, so kann man es auf eine beliebige Unterlage legen, und an beyden Enden gegen lange und schwere Stücke Eisen stemmen, welches ein Kunstgriff des Michels ist, von dem man nachsehen kann, was wir oben gesagt haben.

## Dritter Abschnitt.

### Von der Fortpflanzung der magnetischen Kraft.

**B**isher haben wir betrachtet, wie kleine und dünne Stäbe magnetisch gemacht werden können. Nun müssen wir auch untersuchen, wie größere und dickere Stäbe, mit eben dieser magnetischen Kraft, nicht nur versehen, sondern auch recht gesättiget werden können. Zuörderst muß man zwar gestehen, daß bloß mit dem Reiben mit einem nicht magnetischen

schen Eisen, wie in dem kleinen Blättchen, so auch in den großen Stäben, einige magnetische Kraft zuwege gebracht werden könne, welches der achte Versuch beweiset; man müßte aber allzuviel Zeit und Mühe anwenden, wenn man mit dem Reiben in starken Stäben eine merkliche Kraft hervorbringen wollte. Daher ist es rathsam, daß man, um große Stäbe magnetisch zu machen, kleine Blättchen nehme, die nicht länger als 3 Zoll, und nicht dicker als  $\frac{1}{2}$  Zoll, und nach den vorgeschriebenen Regeln magnetisirt worden sind. Denn mit diesen kann das magnetische Wesen leicht fortgepflanzt, und den größern beygebracht werden. Wenn man nun den größern die Kraft beybringen will, so nimmt man eins oder zwey, oder mehr von den Blättchen auf einmal zusammen. Wie aber dieses, und in welcher Ordnung es geschehe, ist klärlich aus dem zu sehen, was wir im andern Hauptstücke aus dem Canton und Michel angeführt haben, und wird, wie ich hoffe, aus Folgendem noch mehr erhellen.

Wenn der Stab, den man magnetisch machen will, länger als 6 Zoll, und dicker als  $\frac{1}{4}$  Zoll ist, so wird er durchs bloße Reiben mit einem eisern Instrumente, es mag so groß seyn als es immer wolle, wenig oder keine Kraft erhalten. Wenn er aber 5 bis 6 Zoll lang, etwa  $\frac{1}{4}$  Zoll dick, und  $\frac{1}{2}$  Zoll breit ist, so kann er durch bloßes Reiben eine schon merkliche Kraft überkommen, welches wir mit einigen Beyspielen beweisen wollen.

### Sechzehnter Versuch.

Ich rieb einen Stab von gehärtetem Solinger Stahle, von 5 rheinländischen Zoll Länge,  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite,

Breite,  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke, und 720 Gran Schwere, dreyßigmal auf beyden Seiten, die Reibestange wog 15 Pf. Der Stab lag auf einem Amboße von 30 Pf. Er bekam eine Krafft, daß er 368 Gran, und also mehr, als sein halbes Gewicht austrug, halten konnte.

### Siebenzehnter Versuch.

Einen andern Stab von dem besten Solinger Stahle, der dem vorigen ganz gleich war, rieb ich auf einem Amboße von 950 Pfund mit einer Stange von 8 Fuß Länge, 2 Zoll Breite und einem Zoll Dicke, und etwa 60 Pfund am Gewichte, dreyßigmal auf beyden Seiten. Dieses Reiben gab dem Stabe ein Vermögen, eine ganze Unze oder 480 Gran zu halten.

### Achtzehnter Versuch.

Auf gleiche Art rieb ich auf eben demselben Amboße, einen dem vorigen gleichen Stab, mit einem vierkantigten Eisen von 6 Schuh Länge; der geriebene Stab trug 600 Gran.

### Neunzehnter Versuch.

Auf eben demselben Amboße, rieb ich einen denen vorigen gleichen Stab, auf beyden Seiten zwölffmal, mit einer Stange, die 6 Fuß lang war, 2 Zoll ins Gevierte und 80 Pfund am Gewicht hielte; dieser trug 868 Gran.

Wenn man mit einem schon magnetisch gemachten Stabe einem andern die magnetische Krafft beybringen will, so wird dieser, wenn man den zu streichenden Stab auf eine schickliche Un-

terlage gebracht hat, schräg geführt, so daß er mit demselben einen schiefen Winkel macht, darauf drückt man hart auf, und fährt so von dem einen Ende des darunter liegenden Stabes bis zum andern, nur daß man nicht zurücke zieht; sonst wird die durch den ersten Strich mitgetheilte Kraft, wieder vernichtet. Diese gleichförmige Bewegung und Streichung wird so lange fortgesetzt, bis man befindet, daß der Stab hinlänglich magnetisch sey. Hier zeigt sich aber ein ander Gesetz, in Absicht der Pole, als vorhin; denn dasjenige Ende, wo das Reiben seinen Anfang genommen, bekommt nicht allemal die Nordpolkraft, sondern das geschieht nur, wenn man mit dem nordlichen Pole streicht; im Gegentheile, wenn man mit dem südlichen Pole reibt, so kommt auch an dem Ende, wo man angefangen hat, der Südpol, und an dem Ende, nach welchem der Strich zu gegangen ist, der Nordpol hin: und das Ende, an welchem die Striche sich enden, pfleget gemeiniglich stärker an Kraft, als das andere zu seyn; welches auch bey den natürlichen Magneten so zutrifft, wie der berühmte Muschenbroeck anmerket\*.

Ob nun gleich auf eben beschriebene Weise die magnetische Kraft, bloß mit einem einzigen Stabe, einem andern, der nicht viel größer ist, kann beygebracht werden; so muß man doch viel Zeit und Mühe daran wenden; daher ist es besser, daß man zwey magnetisirte Stäbe dazu nehme; denn so wird die Fortpflanzung der magnetischen Kraft in kürzerer Zeit und mit besserem Erfolge von Statten gehen.

Es

\* Man sehe seine Diss. de magnete p. 112.

Es kann die magnetische Kraft vornehmlich auf zweyerley Weise, mit zween Stäben, andern, die nicht magnetisch sind, mitgetheilet werden. Denn entweder werden auf den zu streichenden Stab, der auf einem bequemen Gestelle liegen muß, in der Mitte zween andere aufgelegt, so, daß sie einen schiefen Winkel mit ihm machen, und beyde ungleichnamige Pole darauf zu stehen kommen; darauf denn der eine aus der Mitte gegen das eine Ende, und der andere nach dem andern zu, geführt wird. Oder es werden zween Stäbe der Länge nach so mit einander verbunden, daß die beyden ungleichnamigen Pole einander berühren, hernach werden sie an einem Ende ein wenig von einander gethan, und ein Stück Holz, oder sonst etwas das nicht Eisen ist, in diese Deffnung gethan. Darauf werden sie mit dem Ende, wo sie von einander geschieden sind, rechtwinklicht auf den zu reibenden Stab gestellet. Alsdenn werden diese Stäbe der Länge nach hin und wieder geschoben. Kürze halben, wollen wir die erste Art die Michelsche, die zweyte aber die Cantonische nennen, weil Michel jene, und Canton diese zuerst gebraucht hat; wiewol Canton auch der Michelschen sich bedienet hat.

Wir müssen nun also untersuchen, welche Art zu streichen, die Michelsche oder die Cantonische den Vorzug verdienet.

### Zwanzigster Versuch.

Ich habe einen Stab von gehärtetem Solinger Stahle, so  $2\frac{7}{8}$  rheinländische Zoll lang, und  $\frac{1}{4}$  Zoll breit, auf den Tisch gelegt, und mit zween Stäben, die der Materie und Gestalt nach ihm gleich, und

nach der Vorschrift des zweyten Abschnitts gestrichen waren, nach der Cantonischen Art auf beyden Seiten zwölfmal gerieben, dieser zog 400 Gran.

### Ein und zwanzigster Versuch.

Einen andern Stab, der dem vorigen gleich war, habe ich auf den Tisch gelegt, und mit eben denselben Stäben auf beyden Seiten zwölfmal gerieben, allein nach der Michelschen Art: dieser aber konnte kaum halb so viel, als ersterer, tragen.

Hieraus könnte jemand leicht schließen, daß die Cantonische Art zu streichen der Michelschen vorzuziehen sey. Weil ich aber überlegte, wie mißlich es sey, aus einem oder zwey Beyspielen, in der Naturlehre so gleich einen Schluß zu machen, und wie leicht und oft aus einer unbemerkten Verschiedenheit der Materien, ein Irrthum mit unterläuft, so habe ich es für nöthig gehalten, mehr Versuche anzustellen, um in dieser Sache zur Gewißheit zu kommen.

### Zwey und zwanzigster Versuch.

Ich habe einen Stab von 5 Zoll Länge, nach der Michelschen Art, auf beyden Seiten zwölfmal gestrichen, wozu ich zween Stäbe, die ihm ganz gleich waren, brauchte, welche sehr stark magnetisch waren. Hernach strich ich auf gleiche Weise einen eben so beschaffenen Stab, nach der Cantonischen Art. Letzterer bekam wiederum mehr Kraft als ersterer, doch war der Unterschied lange so merklich nicht, als im vorigem Versuche.

## Drey und zwanzigster Versuch.

Eben dergleichen habe ich auch an 9 Zoll langen,  $\frac{1}{2}$  Zoll breiten, und  $\frac{1}{4}$  Zoll dicken Stäben versucht, von welchen ich einen nach der Michelschen, und die andern nach der Cantonischen Art mit aller Behutsamkeit strich. Bey diesen fand ich in der Wirkung kaum einigen Unterschied. Es schien aber doch, als wenn die Cantonische Reibung ein klein Bißchen voraus hätte.

Hieraus erhellet meiner Meinung nach so viel, daß die Michelsche Art der Cantonischen wenig nachgebe, daß beyde zur Mittheilung der magnetischen Kraft geschickt sind, und bewandten Umständen nach, bald die eine, und bald die andere müsse vorgezogen werden. Die Cantonische ist leichter in der Ausübung, sie ermüdet die Hand nicht so sehr, als die Michelsche, sie ist auch allein geschickt, die Compassnadeln, die einen Hut in der Mitte haben, zu magnetisiren; allein die Michelsche hat diesen Vorzug, daß man nicht nur zween, sondern vier, acht, ja so viel Stäbe, als man nur will, zum Streichen brauchen kann, da die Cantonische Art bloß den Gebrauch zweener auf einmal verstatet. Man hat aber oft vieler Streichstäbe vonnöthen, wenn nämlich der zu streichende Stab, in Absicht der streichenden, sehr groß und schwer ist. Daher scheint es auch gekommen zu seyn, daß Canton selbst verlangt, daß man mit der Michelschen Art den Anfang machen soll.

Nun entsteht eine andere Frage, ob nämlich die Fortpflanzung der magnetischen Kraft glücklicher von statten gehe, wenn man nach

der Cantonischen Art, an beyden Enden ein Stück Eisen in die Queere legt, oder nicht?

Ich habe in diesem Stück einige Versuche angestellt, die einige Aufmerksamkeit verdienen; denn es scheint, daß man dadurch von dem, was zur Verstärkung der magnetischen Kraft gehöret, etwas fest setzen könne.

### Vier und zwanzigster Versuch.

Ich strich einen Stab von 5 rheinländischen Zoll Länge,  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite, und ein  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke, der auf einem Tische lag, zwanzigmal auf beyden Seiten, nach des Michels seiner Art, mit zween schon magnetisirten Stäben, die jenem an Größe gleich waren. Hierauf befand ich, daß er etwa die Hälfte so schwer, als er war, tragen konnte.

### Fünf und zwanzigster Versuch.

Ich legte zween Stäbe, die dem vorigen ganz gleich waren, auf den Tisch parallel neben einander, und klemmte ihre Enden mit parallelepipedischen Eisen, die die Breite und Dicke, aber nur die halbe Länge, der Stäbe hatten. Nachdem ich dieses so eingerichtet, so strich ich beyde Stäbe zwanzigmal auf beyden Seiten, wobey ich mich eben derselben magnetischen Streichstäbe, und eben der Art zu streichen, wie vorhin, bediente. Hierauf befand ich, daß ihre Kräfte weit stärker waren, als der vorigen ihre, die nicht zwischen eisernen Parallelepipedis eingeschlossen gewesen waren. Denn ein jeder von diesen trug zweymal so viel, als der vorige, und noch etwas drüber.

Dergleichen Untersuchung stellte ich auch bey der Cantonischen Art zu streichen an. Ich fand gleiche Wirkung. Denn die Stäbe, deren Ende gegen die eisernen Klößgen gestämmt gewesen waren, trugen noch einmal so viel, als diejenigen, die mit unverwahrten Enden gestrichen waren.

Es kommen also diese Klößgen denen zu reibenden Stäben wohl zu statten. Daher verlangen Canton und Michel mit Recht, daß man sich deren allezeit bedienen soll. Auch ist die Regel des Michels nicht ohne Grund, daß, je größer die zu streichenden Stäbe sind, je größere Queereisen man ihnen vorlegen müsse.

Sollen wir aber wohl behaupten, daß die magnetische Kraft von Natur im Eisen stecke, und durch das Reiben nicht erst eingepflanzet, sondern nur rege gemacht, und in Bewegung gesetzt werde; so daß die Kraft die anfangs in den Zwischenräumen verschlossen war, sich nun an allen Ecken und Enden frey äußere; und also ein Stab, der auf einer eisernen Unterlage, oder zwischen eisernen Klößgen gestrichen wird, aus dem nahen Eisen, als aus einem Brunnen, mehr Kräfte schöpfe? Etwa wie eine Glaskugel, wenn sie im Drehen gerieben wird, die electriche Materie von sich ausbreitet, allein sparsam genug, wenn sie dieselbe aus den umstehenden, oder darunter liegenden Körpern, nicht beständig in sich saugen kann. Diese Gedanken scheinen mit den Erfahrungen ziemlich einstimmig zu seyn. Allein man muß erst viel Versuche anstellen, und dieselben mit allerhand Veränderungen wiederhohlen, ehe man was gewisses von dieser Sache fest setzen kann.

Ich habe oben erinnert, daß man bey der Michelischen oder senkrechten Art zu streichen, mehr als zweyen Streichstäbe auf einmal nehmen könne, um einen andern zu magnetisiren. Es war also nöthig, daß wir untersuchten, ob die Fortpflanzung der magnetischen Kraft, durch das Reiben mit vier Stäben, geschwinder, als mit zweyen von statten gehe? Zu dem Ende will ich zwey Versuche beybringen, nach deren Anleitung man den Vergleich anstellen kann. Ich habe mich bey denselben, Stäben von dem besten Solinger Stahl von 5 Zoll Länge,  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite, und  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke bedienet.

### Sechs und zwanzigster Versuch.

Ich legte zweyen unmagnetische Stäbe in paralleler Lage neben einander auf den Tisch, und queer vor ihre Enden, die oben beschriebenen eisernen Klößgen. Darauf nahm ich zweyen jenem gleiche Stäbe, die so stark magnetisirt waren, daß jedweder zweymal so viel zog, als er schwer war. Mit diesen strich ich sie auf beyden Seiten zwanzigmal nach der Cantonischen Art. Darauf fand ich, daß jeder von den gestrichenen Stäben eben so viel Kraft, als der streichende erhalten hatte. Denn ein jeder trug zweymal so schwer, als er wog.

### Sieben und zwanzigster Versuch.

Diese vier Stäbe verband ich mit einander nach der Michelischen Art, so daß sie so zu sagen einen Bündel ausmachten, an deren jedem Ende zwey Süd- und zwey Nordpole befindlich waren, die ich an einem  
nem

nem Ende durch ein dazwischen eingeschobenes Hölzgen von einander trennete. Mit diesen so eingerichteten Stäben, strich ich zween andere unmagnetische, die parallel mit einander auf dem Tische lagen, und mit ihren Enden gegen die eisernen Klößgen gestämmt waren. Nachdem ich auf beyden Seiten zwanzig Züge gethan hatte, so vermochte jeder zweymal so viel, als er schwer war, zu ziehen.

Ob nun gleich bey diesem Versuche zween Stäbe, mit vier magnetischen gestrichen worden sind, so haben sie doch keine größere Kraft erhalten, als die zween in dem vorhergehenden Versuche, die nur mit zweenen gerieben worden. Daher dünkt es mir, daß das Reiben mit vielen verbundenen magnetischen Stäben, nicht viel auf sich habe; hauptsächlich, wenn sie alle, sowol die gestrichenen, als die streichenden, an Größe und Gestalt, einander gleich sind. Wenn es aber darauf ankommt, daß man große und dicke Stäbe, mit kleineren magnetisiren will, alsdenn so scheint es, daß man mit zween Streichstäben nicht viel ausrichten werde, und die Michelschen Regeln \* werden alsdenn nicht zu verachten seyn; welcher die Zahl der sechsßölligen Streichstäbe, welche er zu verbinden für nöthig hält, nach der verschiedenen Länge und Schwere, der zu magnetisirenden Stäbe angiebt. So daß, wenn zum Beyspiel ein Stab 10 Zoll lang, und 7 Unzen schwer ist, muß man nach seinem Angeben ihn mit 14 sechsßölligen magnetisirten Stäben reiben; wenn er einen ganzen Schuh lang ist, und etwa 11 Unzen schwer ist, mit 18; ist er zween Schuh lang, und 4 Pfund und 3 Unzen schwer, mit

\* Man sehe: *Traité sur les aimans artificiels.* p. 83.

mit 56 u. s. w. Weil man aber so viel Stäbe mit der Hand nicht fassen kann, so hat er eine Maschine erfunden, mit welcher man sie fest halten kann\*. Bey diesem Angeben aber habe ich das auszusetzen, daß er sich mehr theoretischer Schlüsse, als Erfahrungen bedienet zu haben scheint; zu geschweigen, daß es rathsamer ist, bey der Fortpflanzung der magnetischen Kraft, stufenweise zu verfahren, und nicht 5 bis 6 Zoll lange Stäbe, gleich um 1 bis 2 Schuh lange Stäbe zu magnetisiren, gebrauchen, sondern mit denselben erst 8 bis 9 Zoll langen Stäben die Kraft geben, und denn dieser sich dieselbe in größeren fortzupflanzen bedienen.

Ich habe nun dasjenige vorgetragen, was ich zur Fortpflanzung der magnetischen Kraft aus der Erfahrung gelernet habe. Es ist aber mein Vorhaben iso nicht, mich damit aufzuhalten, wie man ganz große Stangen bis zur Sättigung magnetisiren könne. Denn es scheint mir nützlicherer zu seyn, die Geseze zu untersuchen, nach welchen die magnetische Kraft entsteht, wirket, und fortgepflanzt wird, als sich einzig und allein um die Verstärkung seiner Kraft zu bemühen. Denn wenn jene erst einmal bekannt sind, so kann dieses um so viel leichter ins Werk gesezet werden. Damit wir nun die Art, und wenn es seyn kann, die Verhältnisse der Fortpflanzung lernen mögen, so wollen wir zuförderst diese Frage erörtern:

Wenn zweeen magnetische Stäbe, die an Größe und körperlichem Inhalte ungleich sind, gleich große magnetische Kraft besitzen, welcher von ihnen wird am geschicktesten seyn, andern

\* Daselbst p. 57.

ndern unmagnetischen, die Kraft mitzutheilen, der größere oder der kleinere?

### Acht und zwanzigster Versuch.

Ich habe zween Stäbe von dem besten Solinger Stahle, die 5 rheinländische Zoll lang,  $\frac{1}{2}$  Zoll breit, und  $\frac{1}{4}$  Zoll dick waren, so stark magnetisiret, daß jeder etwa 800 Gran trug. Darauf habe ich drey andere Stäbe von gleichem Stahle, die aber  $8\frac{6}{8}$  Zoll lang,  $\frac{1}{2}$  Zoll breit, und  $\frac{1}{4}$  Zoll dick waren, auch dahin gebracht, daß sie bey 800 Gran ziehen konnten, wobey ich mir keine Mühe verdrießen ließ, daß diese vier Stäbe gleiche Kräfte besäßen. Hernach strich ich einen unmagnetischen Stab von 5 Zoll Länge  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite, und  $\frac{1}{8}$  Zoll Dicke, nach der Cantonischen Art, mit zween Stäben, auf beyden Seiten. Diesen Stab, den ich zum Unterschiede A nennen will, legte ich bey Seite, hernach rieb ich einen andern, welcher B heißen soll, der dem vorigen an Größe und Gestalt völlig gleich war, auf gleiche Weise, und eben so oftmals, allein mit 8 Zoll langen Stäben. Darauf verglich ich den Stab A mit B, und besand, nach genauer Untersuchung, daß beyde gleichviel zu tragen vermochten, so daß der Stab B von den größeren Streichstäben, nicht mehr Kraft bekommen hatte, als A von den kleinern.

Doch verließ ich mich auf diesen einzigen Versuch nicht so viel, daß ich daraus eine allgemeine Regel herleiten wollte; denn ich habe durch vielfältige Erfahrung gelernet, daß in dem Erfolge von dergleichen Versuchen eine große Unbeständigkeit herrsche; und daß oft Stäbe, die dem Ansehen nach einander völlig gleich

gleich sind, ein sehr ungleiches Vermögen, die Kraft anzunehmen, geäußert haben. Weil ich also noch zweifelhaftig war, so habe ich eben dasselbe auf verschiedene Weise versucht.

### Neun und zwanzigster Versuch.

Ich rieb einen Stab von 5 Zoll Länge, der den Stäben A und B völlig gleich war, auf beyden Seiten, sechsmal, auf dieselbe Art, wie ich kurz vorher gezeigt habe, nämlich mit 4, fünf Zoll langen Stäben. Gleich darauf rieb ich einen andern, dem vorigen völlig gleichen Stab, auf beyden Seiten sechsmal, auf gleiche Weise, aber mit zwey 8 Zoll langen Stäben, die ich nicht lange vorher schon gebraucht hatte. Nachdem ich nun den Vergleich auf das genaueste anstellte, so fand ich, daß beyde wiederum gleich viel Vermögen besaßen.

### Dreyßigster Versuch.

Diesen Versuch wiederholte ich zum drittentmale, aber an zween kürzeren und dünneren Stäben, damit ich desto gewisser von der Beständigkeit des Erfolgs werden möchte. Die Länge dieser Stäbe war  $2\frac{7}{8}$  Zoll, die Breite  $\frac{1}{4}$  Zoll, das Gewicht 70 Gran. Den einen strich ich nach der obigen Manier sechsmal auf beyden Seiten, wozu ich mich der vorigen fünfzölligen Streichstäbe bediente. Hierauf rieb ich auch den andern mit einem Streichstabe von 8 Zoll Länge, auf beyden Seiten sechsmal. Als ich den Vergleich auf das genaueste anstellte, so fand ich, daß die Kräfte in beyden ganz gleich waren. Was aber am meisten zu verwundern, so besand ich, daß diese eben

eben dasselbe Vermögen hatten, als die 5 Zoll langen Stäbe, die ich im vorhergehenden Versuche gestrichen hatte.

Wir können also diese durch die Erfahrung bewährte Regel festsetzen: Daß Stäbe von gleicher Kraft, wenn sie schon an Größe und Gehalt ungleich sind, gleichen (vielleicht auch ungleichen) Stäben, gleiche Kräfte mittheilen.

Nun fällt noch eine andere Frage vor: Ob nämlich Stäbe von ungleichen Kräften, andern Stäben proportionirliche Kräfte mittheilen, oder nicht? Zum Beyspiel: Wenn von einem paar Stäben, der eine noch einmal so viel Kraft besitzt, als der andere, ob er denn auch einem andern Stabe auf den man ihn streicht, noch einmal so viel Kraft mittheilen werde, wenn man mit beyden gleichvielmahl streicht. Dieses habe ich folgendermaßen versucht.

### Ein und dreyßigster Versuch.

Ich nahm zwey paar gleiche Stäbe: nämlich 2 die 8 Zoll, und 2 die 5 Zoll lang waren, und deren ich mich vorhin schon bedienet hatte, und brachte es mit vielem Fleiße dahin, daß diese noch einmal so viel zogen, als jene. Hernach nahm ich zween gleich große 5 Zoll lange unmagnetische Stäbe, und rieb die eine mit den schwächeren, die andere aber mit dem stärkeren dreyßigmal. So hielten alsdenn jene 802, diese aber 1062 Gran, wären nun die entstandenen Kräfte, denen streichenden gleichförmig, so hätten letztere 1604 Gran ziehen müssen.

Es scheint also: daß die Kräfte, die durch das Reiben, in den Stäben erregt werden,

eine geringere Verhältniß, unter sich haben, als diejenige ist, die sich bey den streichenden Stäben befindet. Denn da bey diesem Versuche, die streichenden Kräfte sich gegen einander verhielten, wie 2 zu 1, so waren die entstandenen Kräfte, etwann  $1\frac{2}{3}$  zu 1, und also nicht einmal wie 4 zu 3. Man hat aber viele und oft wiederhohlte Versuche vonnöthen, ehe man bey so großer Verschiedenheit der ändernden Ursachen einen festen Fuß fassen kann.

Noch schwerer ist die Auflösung folgender Aufgabe. Wie der höchste Grad der Sättigung bey künstlichen Magneten, von verschiedener Größe, Gestalt und Schwere bestimmt werden könne? Und was für eine Verhältniß unter den Kräften sey, deren jeder von ihnen fähig ist? Damit die Untersuchung dieser Frage erleichtert werde, so muß man zuförderst untersuchen: Wie sich die Kräfte gegen einander verhalten, welche die künstlichen Magnete, die an Gewicht ungleich, an Gestalt aber gleich sind, fassen und behalten können. Zum Beyspiel, ähnliche parallelepipedische Stäbe, oder ähnliche Hufeisen? Hierbey muß man merken, daß einige geglaubt haben, daß die Fähigkeit die magnetische Kraft anzunehmen, sich nach dem Verhältnisse des Inhalts oder des Gewichts richte; zum Beyspiel, daß zween Stäbe, die an Gestalt einander gleich, und aus einerley Sorte von Stahl geschmiedet sind, davon der eine noch einmal so schwer, als der andere ist, wenn sie bis zur Sättigung von der magnetischen Kraft durchdrungen sind, den Kräften nach, sich wie 2 zu 1, verhalten werden. Die Versuche, die ich zu dem

Ende

Ende angestellet, haben mich die Verhältnisse selbst noch nicht gelehret; so viel zeigen sie aber ganz klar, daß eine ganz andere Verhältniß, und zwar eine geringere als die Gewichte haben, sich hier finde. Denn ich habe niemals in einem Stabe von 5 bis 6 Zoll Länge (noch weniger in längern) eine so große Kraft in Vergleich ihres Inhalts zuwege bringen können, als ich solches bey dünnen Stäben, von 3 Zoll Länge mit leichter Mühe habe bewerkstelligen können. Allein der scharfsinnige Daniel Bernoulli, der dergleichen Versuche an magnetischen Hufeisen, die er von einem Baselschen Künstler erhalten, angestellet hat, scheint das wahre Naturgesetz getroffen zu haben. Er hat verschiedene Magneten von einerley Gestalt untersucht, die dem Gewichte nach unterschieden waren, deren der kleinste  $\frac{1}{4}$  Unze und der größte 20 Unzen gewogen. Nachdem er diese alle mit der magnetischen Kraft gesättiget, so befand er, daß die Kräfte, der Verhältniß der Oberfläche folgten. \* Diese Verhältniß kann in ähnlichen Körpern von bekanntem Gewichte leicht bestimmt werden. Denn wenn die Gewichte P und p heißen, die Oberflächen S und s, die gleichnamigen Seiten L und l, so ist

$$P : p = L^3 : l^3$$

$$P^2 : p^2 = L^6 : l^6$$

$${}^3\sqrt{P^2} : {}^3\sqrt{p^2} = L^2 : l^2$$

Es ist aber  $S, s = L^2, l^2$

$$S, s = {}^3\sqrt{P^2}, {}^3\sqrt{p^2}$$

R 2

Dero.

\* Man sehe : Nouvelle Bibliotheque Germanique. T. 16. prem. part.

Derowegen werden die Kräfte der künstlichen Magnete, wenn sie einander gleich sind, sich wie die Cubikwurzeln aus den Quadraten ihrer Gewichte verhalten.

Es werden also nach diesem Gesetze bey drey künstlichen Magneten, die einander völlig ähnlich sind, und deren Gewichte sich wie die Zahlen 1, 8, 64, verhalten, wenn jeder völlig gesättiget ist, die Kräfte wie die Zahlen, 1, 4, 16 seyn.

## Vierter Abschnitt.

### Von Bervielfältigung der Pole bey eisernen Stäben.

Ich halte es für unerlaubt, die bewundernswürdige Eigenschaft der magnetischen Natur mit Stillschweigen vorbey zu gehen, vermöge welcher man in einem und eben demselben eisernen Stabe, mehr als zwey Pole erhalten kann. Zuerst will ich davon handeln, wie man drey Pole in einem Stabe hervorbringen könne.

Dieses kann auf dreyerley Art geschehen, 1) mit einer unmagnetischen eisernen Stange, 2) mit einer magnetischen Stange, 3) mit zwey magnetischen Stangen.

Wie mit einer eisernen unmagnetischen Stange in einem andern Stabe die magnetische Kraft rege gemacht werden könne, solches hat Marcel zuerst gezeigt. Es findet sich auch hierbey keine Schwierigkeit, wenn man auf das beständige Naturge-

turgeseß Acht giebt, daß, an welchem Orte man mit einem unmagnetischen Eisen einen Stab zu streichen anfängt, an demselben der Nordpol entstehe, hingegen der Südpol da, wo das Reiben sich endiget. Derowegen, wenn man in der Mitten eines Stabes mit dem Streichen anfängt, so daß man erstlich gegen das eine, hernach gegen das andere Ende zu streicht, so wird in der Mitte der Nord- und an jedem Ende ein Südpol entstehen. Im Gegentheil, wenn man von jedem Ende bis zur Mitte des Stabes, und nicht weiter besonders streicht, so wird in der Mitte der Süd- und an jedem Ende ein Nordpol sich zeigen.

Will man aber einen magnetisirten Stab brauchen, um in einem andern drey Pole zuwege zu bringen, so muß man dieses Geseß merken: An eben der Stelle, wo man das Streichen anfängt, da entsteht die Kraft desjenigen Pols, mit welchem man streicht. Wenn man also mit dem Nordpol eines magnetisirten Stabes, aus der Mitte nach den beyden Enden zustreicht, so wird man in der Mitten den Nord- und an den beyden Enden die Südpole haben. Und eben dieses geschieht auch, wenn man mit dem Südpole von jedem Ende an, nach der Mitte zu streicht. Im Gegentheile, wenn man mit dem Nordpol von jedem Ende nach der Mitte zu, oder mit dem Südpole aus der Mitte, nach beyden Enden besonders zustreicht, so fällt der Nordpol in die Mitte, und die Südpole kommen an die Enden zu stehen. Ich habe die Versuche vor jeden Fall nicht beyfügen wollen, sondern habe, um den Raum zu sparen, für besser gehalten, diese allgemeine

Regeln, die ich aus verschiedenen Versuchen hergeleitet, hier mitzutheilen.

Wenn man aber, entweder eine unmagnetische Stange, nach des Marcells Art, oder einen magnetisirten Stab brauchen will, so muß man den Stab, auf welchen man drey Pole bringen will, nicht zu kurz nehmen, denn sonst würde Zeit und Arbeit verloren seyn. Denn wenn die eine Hälfte mit der magnetischen Kraft geschwängert ist, und man zur andern Hälfte schreitet, so verliert der erstere so viel wieder, als der letztere gewinnt. Wenigstens wird man, wenn die Länge des Stabes nicht über 2 Zoll beträgt, auf diese Weise schwerlich 3 Pole erhalten.

Die Sache geht besser und leichter von statten, wenn man zween magnetisirte Stäbe dazu braucht. Das Verfahren beruhet auf demselben Grunde, als in dem andern Abschnitte, man verfährt aber also. Mitten auf dem Stabe, auf welchem man drey Pole haben will, werden die gleichnamigen Pole zweener Streichstäbe aufgelegt, davon der eine gegen das eine, und der andere gegen das andere Ende zugeführt wird, und dieses wird etlichemal wiederholet, nur muß man sich hüten, daß man nicht zurücke nach der Mitte fährt. So wird mitten auf dem Stabe die Kraft derjenigen Pole entstehen, mit welchen man gestrichen hat, und an den Enden die gegenseitige. Will man also an beyden Seiten einen Süd- und in der Mitte einen Nordpol haben, so muß das Reiben auf beschriebene Art mit den Nordpolen der Streichstäbe geschehen. Im Gegentheile aber mit den südlichen, wenn der Südpol in  
die



aber merken, daß, wenn die Zahl der verlangten Pole gleich ist, man mit einerley Polen des Streichstabes die Sache nicht zu Stande bringen könne. Denn wenn man, zum Beispiele, sechs Pole in dem Stabe A X hervorbringen wollte, so muß man, wenn auf vorbeschriebene Weise, 5 Pole in den Puncten A, C, D, E und B, schon erregt worden sind, die Streichstäbe umwenden, und mit 2 Nordpolen, die man auf den Punct B legt, nach E und X fahren; oder man kann nur den Nordpol des einen Streichstabes, wenn man den andern weggelegt hat, auf den Punct B legen, und bis ans Ende X damit fahren. Solche Stäbe, die mit diesen Kunstgriffen gestrichen sind, zeigen ihre Pole ganz deutlich, bey einer Magnetnadel. Es ist lustig anzusehen, wie diese Pole augenblicklich sich zeigen, wenn man über dieselbe eine mit Eisenfeilig bestreute Glasscheibe leget, welches der berühmte Bazin in Kupferstichen schön vorgestellt hat, welcher die Bervielfältigung der Pole durch einen natürlichen Magnet zuwege gebracht hat, ob er gleich nicht zum deutlichsten davon weder gedacht, noch geschrieben hat \*.

Ich halte es der Mühe werth zu untersuchen, was die Bervielfältigung der Pole, bey der Richtung der Magnetnadel wirke. Hiervon will ich zween Versuche anführen.

### Zwey und dreyßigster Versuch.

Ich rieb eine Magnetnadel, die etwas länger als 2 Zoll und  $\frac{1}{3}$  Zoll breit war, mit einem sehr stark magne-

\* Man sehe: Description des Courants magnetiques. pl. 6. & 9. & Explicat. pag. 14. & 16.

magnetisirten Stäbe, so daß ich von der Mitte des Hütchens erst gegen das eine, hernach gegen das andere Ende strich. Allein indem ich den andern Theil strich, so ward die Kraft in dem erstern nach und nach vermindert. Dieses geschah nicht nur einsondern allemal, wenn ichs vom neuen versuchte. Dem ohnerachtet brachte ichs durch unermüdetes Reiben dahin, daß mitten auf der Nadel der Nordpol, und an jedem Ende ein Südpol zu stehen kam. Ich brachte es auch durch mühsamen und anhaltenden Fleiß dahin, daß die Kräfte an beyden Enden gleich stark wurden; diese mit drey Polen versehene Nadel, stellte ich auf einen wohl zugeschliffenen Stift, auf welchem sie sich ganz frey bewegen konnte, allein sie blieb aller Orten so stehen, wie man sie legte, und richtete sich niemals von selbst nach der Mittagsfläche des Magnetes.

### Drey und dreyßigster Versuch.

Ich ließ eine doppelte Magnetnadel in Gestalt eines Kreuzes aus einem starken Eisenbleche machen. Die vier Arme waren einer so groß wie der andere, und machten unter sich rechte Winkel. Ich versuchte sie mit Hülfe einer einzigen Nadel zu schwängern, allein ich mochte thun, was ich wollte, so nahm sie wenig oder keine Kraft an. Denn so bald ich den einen Theil berührte, so verlor sich die Kraft, die ich dem andern gegeben hatte. Derowegen nahm ich zwey magnetische Stäbe, und strich jedes paar Arme, die in gerader Linie lagen, nach der Cantonischen Art, zwanzigmal. Ob nun gleich bey diesem Versuche, so wie bey den vorhergehenden, die Kraft in dem einen

Paar Arme sich verminderte, indem das andere Paar sie erhielt, so blieb doch noch Kraft genug übrig. Diese doppelte Nadel, die zween Süd- und zween Nordpole hatte, stellte ich auf eine subtile und wohlgeschliffene Spitze, und brachte sie durch ein gelindes Anstoßen in einen Kreislauf. Nachdem sie sich etlichemal rund herum gedrehet hatte, so fing sie an, sich hin und her zu schwenken, welches sie sehr lange that, als wenn sie nicht wüßte, in welche Lage sie sich stellen sollte. Endlich blieb sie stehen, und zwar in der Lage, daß die Mittellinie, zwischen denen Nordpolen ziemlich nahe mit der Mittagsfläche des Magnetes zutraf, so nämlich, daß der nordliche Arm, dessen Kraft etwas stärker war, näher an der Mittagsfläche stand, als der andere.

Dies kann zur Probe genug seyn. Die Lehre von der Bervielfältigung der Pole, verdienet gewiß fleißig untersucht zu werden, denn es scheint, daß man daraus vieles zur Aufklärung der Eigenschaft des Magnets, hernehmen könne.

## Das vierte Hauptstück,

In welchem der natürliche Magnet mit dem künstlichen verglichen wird.

Alle Eigenschaften, die wir an dem Magnetsteine bewundern, befinden sich auch bey dem künstlichen. Zuförderst sehen wir in dem Eisen, das ohne Magnet beschwängert ist, die Kraft, das Eisen anzuziehen, eben so gut, als in den natürlichen Magneteten.

Es geben auch die künstlichen Magnete, in Betracht der Kraft, wenn man sie mit dem körperlichen Inhalte und Gewichte betrachtet, den natürlichen nichts nach; ja sie sind oft noch besser. Vor allen hat die Art des künstlichen Magnetes, die der berühmte Knight, durch chymische Kunst zusammen gesetzt, alle natürliche, so kräftig sie auch gewesen sind, so viel deren uns bekannt worden sind, bey weitem übertroffen. Weiter ist auch die Kraft nach den Polen sich zu wenden, in dem ohne Magnet gestrichenen Eisen, eben so gut zu sehen, als in den natürlichen Magneten. Denn wenn ein richtig magnetisirter Stab, auf ein schwimmend Bretchen gelegt wird, so zeigt er nicht anders als der Stein, durch freywillige Wendung den Nord- und Südpol. Es hat auch eine Magnetnadel, die ohne den Stein zugerichtet ist, keine andere Abweichung, als die, welche von dem Steine selbst ihre Kraft erhalten hatte, wie Michel angemerket hat\*. Es sind auch die künstlichen viel geschickter, die Schiffscompasnadeln zuzurichten, als die natürlichen. Denn die Mittheilung der Kraft geschieht nicht nur geschwinder, sondern die Nadeln werden auch besser damit angefüllet. Da auch vor Erfindung dieser Kunst, die Nadeln, aus bis zur blauen Farbe abgelassenem Stahle, gepflegt gemacht zu werden, weil auch der beste Magnetstein, dem härtesten Stahle kaum eine merkliche Kraft mittheilen kann, so werden sie nunmehr aus dem allerhärtesten Stahle gemacht, und durch die künstliche Magneten glücklich

zu

\* Man sehe *Traité sur les Aimans artificiels.* p. 93.

zugerichtet \*. Je härter aber der Stahl ist, desto mehr Kraft nimmt er an, und desto länger behält er sie; wie aus dem Versuche des Knights, davon wir oben geredet haben, deutlich erhellet. Es ist aber kein Zweifel, daß die richtende Kraft desto kräftiger und beständiger sey, je größer die anziehende Kraft ist. Es wird also die Vortrefflichkeit der künstlichen Magnete, zu dem Gebrauche der Schifffahrt, billig angepriesen.

Es wird wohl nicht undienlich seyn, einige Versuche anzuhängen, durch deren Hülfe man den Vergleich zwischen dem Vermögen der künstlichen, und natürlichen Magnete, die Nadeln zu magnetisiren, anstellen kann.

### Vier und dreyßigster Versuch.

Ich strich ein aus dem besten Solinger Stahle gefertigtes Blättchen, so  $7\frac{7}{8}$  rheinl. Zoll lang,  $\frac{1}{4}$  breit, und  $\frac{1}{10}$  Zoll dick war, und 71 Gran wog, an einem Fuß eines eingefassten Magnetes. Dieser Stein hat ungemeine Kraft, denn er zieht ganz leicht 10 Pfund. Mit seiner Einfassung wiegt er 7 Pf. und  $7\frac{1}{4}$  Unzen. Ob ich nun gleich das Blättchen, mit dem einen Pole, recht lange rieb, so wollte es doch bey weitem lange so viel Kraft nicht annehmen, als ich in gleichen Blättchen, durch künstliche Magnete leicht und mehrmals zuwege gebracht hatte. Deswegen wollte ich, weil die Füße des Magnets, die

\* Man sehe nach, was Michel hiervon sagt, in seinem *Traité sur les Aimans artificiels.* pag. 79. u. f. Wie auch R. P. Rivoire daselbst in der Vorrede. pag. 22.

die Weite unter einander hatten, daß das Blättchen bequem an beyden Polen anliegen konnte, diese doppelte Kraft versuchen, damit ich genau sehen könnte, wie viel der Magnet, dem Blättchen mittheilen könnte. Daher strich ich das Blättchen, dessen eines Ende auf dem Nord- das andere aber auf dem Südpol auflag, etlichemal hin und her, doch mit der Vorsicht, daß keines von den Enden, von dem Fuße der Einfassung, auf welchem es lag, gänzlich abgezogen ward. Darauf ließ ich sie also 24 Stunden auf den Polen liegen. Dadurch erhielt das Blättchen so viel Kraft, daß es 870 Gran zu ziehen vermochte.

### Fünf und dreyßigster Versuch.

Ich rieb ein dem vorigen völlig gleiches Blättchen, mit zween recht stark magnetisirten stählernen Stäben, deren jeder 5 Zoll lang war, und  $1\frac{3}{4}$  Unzen wog. Hierauf brachte ich ein Gewicht von 870 Gran, das das vorige getragen hatte, dran. Es war aber kaum vermögend dasselbe zu halten; es nahm es zwar an, aber mit genauer Noth, und ließ es bald wieder fallen.

### Sechs und dreyßigster Versuch.

Ich nahm zween Stäbe, deren jeder  $8\frac{1}{2}$  Zoll lang,  $\frac{9}{16}$  Zoll breit, und  $\frac{1}{4}$  Zoll dick, und  $5\frac{1}{2}$  Unze schwer waren, und etwa 12 Unzen zu halten vermochte. Mit deren Hülfe strich ich ein dem vorigen ähnliches Blättchen, auf beyden Seiten zwanzigmal. Dieses erhielt dadurch eine solche Kraft, daß es 932 Gran zu tragen fähig war.

Wenn

Wenn man alles dieses mit einander vergleicht, so erhellet, daß der magnetische Stahl viel besser als der natürliche Magnet, zu Streichung der Seecompaßnadeln sey.

Denn die geringern Kräfte des Stahls, haben in wenig Zeit, eine weit größere Wirkung gethan, als die größern Kräfte dieses großen Steines, die man eine längere Zeit zum Gebrauch angewandt hatte.

Was nun auch die Neigung der Magnetnadel anlangt, so ist diese sowol in den Nadeln, die mit keinem Steine berührt worden sind, als auch in denen, die mit dem Steine gestrichen sind, anzutreffen; ja es scheint, daß man mit jenen diese Sache genauer, als mit diesen untersuchen kann. Dieses hat ein witziger Künstler in Basel, Namens Dietrich vortrefflich gezeigt, welcher, wie der berühmte Bernoulli schreibt \*, das, was die philosophischen Künstler, durch den Magnetstein lange vergeblich gesucht haben, durch seine künstliche Magnete bewerkstelliget hat, nämlich, daß Nadeln von verschiedener Größe, Gewicht und Kraft, an einerley Ort, einerley Neigung hielten. Aus welcher Uebereinstimmung, woserne nur der Kunstgriff gewiß und beständig ist, man nicht ohne Grund sich vielen Vortheil versprechen kann.

Bedenkt man nun, daß man die künstlichen Magnete aller Orten, mit leichter Mühe, und ohne große Kosten anschaffen kann, da die natürlichen von rechter Güte, selten zu bekommen sind, und theuer bezahlt werden müssen; weiter, daß die Kräfte der künstli-

\* In der Nouvelle Bibliotheque Germanique, Tom. 16. prem. partie. p. 226.

künstlichen, wenn sie in Abnahme gerathen sind, bald wieder hergestellt werden können, da die verlorenen Kräfte der natürlichen schwerlich wieder zu erwecken sind; imgleichen, daß man den künstlichen, eine selbst beliebige Gestalt geben könne, da die Gestalt der natürlichen, wegen des Standes der Pole, oft sehr ungeschickt ist; endlich, daß man bey den künstlichen die Pole nach Belieben, ändern, umkehren, ver-  
vielfältigen, die Kräfte vermindern und vermehren, nach einer gewissen Verhältniß mit leichter Mühe einrichten könne, da man bey den natürlichen, nichts von alle diesem, ohne Hülfe der künstlichen, oder ohne Schaden verrichten kann: so wird niemand leugnen können, daß die künstlichen Magnete, nicht nur zu Untersuchung der Natur des magnetischen Wesens, sondern auch zum gemeinen Gebrauche geschickter und vorzüglicher sind.



\*\*\*\*\*

## II.

Herrn Daniel Bernoullis

## Anmerkungen

über die

Beschaffenheit der Atmosphäre.

## Zwenter Theil.

**E**s ist eine merkwürdige Sache, daß nach den Beobachtungen des Herrn Buguers auf den hohen Gebirgen in Peru die Höhen der Dertter durch die Abscissen einer logarithmischen Linie können vorgestellet werden, deren Applicaten genau die Höhen des Barometers in der obern Luft vorstellen, dahingegen dieses Gesetz in der untern Atmosphäre merklich von der Wahrheit abweicht. Ich habe schon in dem ersten Theile dieser Anmerkungen erinnert, daß daraus folget, daß in der obern Atmosphäre ein überall gleicher und beständiger Grad der Wärme herrsche. Zu gleicher Zeit gab ich auch einigen Grund davon an, und dieser Grund ist so beschaffen, daß er sich auf alle Gegenden der Erde schicket. Daher hatte ich geschlossen, daß in einer gewissen Entfernung von der Oberfläche des Meeres, als etwa auf 1000 Ruthen, die ganze Atmosphäre, die die Erde umgiebt, beynahе denselbigen Grad der Wärme habe. Hiernächst kann man aus dem, was

was Herr Buguer in seiner Tabelle versichert, daß auf einer Höhe von 2988 Ruthen das Barometer um eine Linie falle, wenn man 25 Ruthen höher geht, schließen, daß auf derselben Höhe die Dichtigkeit der Luft zu der Dichtigkeit des Quecksilbers sich verhalte, wie 1 Linie zu 25 Ruthen, oder 21600 Linien. Da aber nach eben derselbigen Tabelle die Höhe des Barometers an diesem Orte nur die Hälfte von derjenigen ist, die man an der Fläche des Meeres wahrnimmt, so ist wohl zu merken, daß die erwähnte Luft eine doppelte Dichtigkeit annehmen würde, wenn sie von der ganzen Atmosphäre zusammen gepreßt würde. Seine Dichtigkeit wäre alsdenn  $\frac{1}{10800}$  von der Dichtigkeit des Quecksilbers. Es ist aber gewiß, daß die Luft alsdenn sehr kalt seyn muß, um eine so große Dichtigkeit zu haben, und nach meiner Vermuthung, muß sie zum wenigsten 15 Grad unter 0, nach dem Reaumurischen Thermometer anzeigen \*. Dieses ist der beständige Grad der Kälte, durch die ganze obere Luft, die überall von der Erde entfernet ist. Diese letzte Einschränkung thue ich deswegen hinzu, weil ich nicht behau-

\* Untersuchet man diese Sache nach den Versuchen des Hrn. Sulzers, so bekommt man für das letzte Verhältniß, anstatt  $\frac{1}{10800}$  dieses  $\frac{1}{10789}$ , und um daraus die Höhe von 15 und einer halben Ruthe für den Fall einer Linie des Barometers zu finden, darf man die hier erwähnte Temperatur nur ohngefähr 10 Gr. unter 0 nach dem Reaumurischen Therm. setzen. Diesemnach wäre die von dem Hrn. Bernoulli hier angegebene Temperatur der obern Luft, etwa um 5 Grade des Reaumurischen Thermometers zu kalt.

behaupten will, daß die Luft, welche die höchsten Gebirge unmittelbar umgiebt, eben denselben Grad habe.

## II.

Aber warum folget der Fall des Barometers nicht demselbigen Gesetze in der untern Atmosphäre? Man kann davon drey Ursachen anführen.

1. Die Wärme ist von der Fläche des Meeres an, bis auf eine Höhe von ohngefähr 1000 Ruthen offenbar sehr ungleich. Die Kälte nimmt zu, je höher man kömmt, und dadurch wird die Luft viel dichter, als sie sonst seyn würde, und die Höhen für eine Linie Fall im Barometer, werden dadurch kleiner. Die Leiter, welche die Erhöhungen vorstellt, ist wie eine Art logarithmischer Linie, deren Subtangente immer kleiner wird, je höher man kömmt, und erst beständig wird, wenn man über 1000 Ruthen hoch kömmt.

2. Die untere Luft ist immer voll Dünste. Diese Dünste, wiewol sie selbst elastisch sind, folgen nicht demselben Gesetze der Elasticität, welches bey der Luft Statt hat. Ein gewisser Grad der Wärme, welcher die Luft noch einmal so elastisch machen würde, kann die Dünste zehnmal elastischer machen, und ein anderer Grad der Kälte, welcher der elastischen Kraft der Luft sehr wenig benähme, kann die Dünste der ihrigen ganz berauben; alsdenn fallen die Dünste zusammen, und machen Regen, Schnee oder Hagel. Nach eben dieser Grundursache dünstet das Quecksilber gar nicht aus, als bis es sehr heiß gemacht worden. Ich vermuthe, daß die Atmosphäre der Dünste sich nicht über eine gewisse Höhe erstrecket, welches

welches theils von der zunehmenden Kälte, theils von der Verminderung der Dichtigkeit der Luft herkömmt. Derowegen können die Dünste nur in der untern Atmosphäre das Gesetz von dem Verhältnisse der barometrischen Höhen zu den Höhen der Orte, merklich stöhren.

3. Die Verschiedenheit der Wärme in der untern Luft, auch in gleichen Entfernungen von der Oberfläche des Meeres, muß nothwendig einen beständigen Umlauf in der Luft verursachen; und weil flüssige Körper, wenn sie in Bewegung sind, nicht denselben Gesetzen des Gleichgewichts unterworfen sind, als in der Ruhe, so folget daraus, daß der Druck der Luft auf das Barometer nicht genau der Schwere der Luftsäule gleich ist, welche auf ihm liegt. Auch dieser Grund scheint nur bloß die untere Luft anzugehen. Ich bilde mir auch gänzlich ein, daß die Luft in den obern Gegenden viel weniger durch die Winde getrieben wird, als in den untern, wenn sie nur überall weit von den Bergen entfernt ist. Ich setze diese Einschränkung hinzu, weil ohne dieselbe diese Anmerkung aus den Beobachtungen des Hrn. Büguers, auf dem Pichinka, in einer Höhe von mehr als 2400 Ruthen, gleich würde widerlegt werden. Die beynahe plötzliche Veränderungen, die er beschreibt, zeigen genugsam, daß dieselben bloß in einem sehr kleinen Raume der Luft geschehen.

III.

Weil die drey Gründe, die ich angeführet habe, alle sehr veränderlich sind, so folget daraus, daß die Höhen des Barometers, welche davon abhängen, ebenfalls veränderlich seyn müssen. Wenn die Luft

in einem weiten Umfange merklich kälter wird, so dringt sich von allen Orten her die andere Luft heran, und das Barometer muß nothwendig davon steigen, das Gegentheil muß geschehen, wenn eine große Wärme einfällt. Indessen scheint mir dieser Grund der barometrischen Veränderungen nur gering, weil die Veränderungen der Wärme und Kälte nur in der untern Luft statt haben, und die Aenderungen der Wärme und Kälte nothwendig einen Umlauf der Luft verursachen muß, welcher die Veränderungen des Barometers vermindert \*. Meines Erachtens besteht die Hauptursache der Veränderungen des Barometers darinn, daß die Menge der Materie, welche die Atmosphäre ausmacht, auf einen großen Strich, selbst sehr veränderlich ist. Die Erde sauget beständig eine große Menge Materie ein, und stößt ebenfalls solche wieder aus, beydes in beständiger

\* Ich weiß eben nicht, ob diese Ursache so geringe ist, wie sie dem Hrn. Bernoulli scheint. Mir kömmt sie beträchtlich vor, zumal wenn die Veränderungen der Kälte schnell und stark sind. Denn da alsdenn die Luft von allen Seiten her sich schnell zu drängt, so wird sie viel dichter, als es der Grad der Kälte erfordert. Die Ströme bekommen in ihrem Laufe eine immer größere Geschwindigkeit, und können in der Mitte der verkälteren Gegend eine starke Zusammenpressung verursachen. Diese kann eine merkliche Weile anhalten, weil eine so große Masse nicht gleich wieder in Ruhe kommen kann. Daher bleibt das Barometer eine Zeitlang hoch, fängt aber sogleich wieder an zu fallen, wenn der Zufluß aufhört. Denn alsdenn drängt sich die zu häufig eingedrungene Luft wieder auseinander.

ger Ungleichheit; und daher kömmt es, daß die Atmosphäre bald schwerer, bald leichter wird. Die Materie, welche die Erde ausdünstet, oder in sich sauget, kann theils eine reine Luft und theils eine von der natürlichen Luft verschiedene Materie seyn. Die reine Luft, welche sie ausdünstet, vermehret die Dichtigkeit der Luft durch die ganze Höhe der Atmosphäre; aber die Materie, die wir als Dünste betrachten, steigt nur bis auf eine gewisse Höhe. Das eine sowol, als das andere macht, daß die Veränderungen des Barometers auf hohen Gebirgen geringer sind, als in tiefen Nertern, welches auch die Erfahrung in Ansehung der Schweizerischen Gebirge bestätigt, wie ich hernach zeigen werde. Eben dieses berichtet uns auch Hr. Buguer, da er saget, daß an den Küsten der Südsee die Veränderung des Barometers auf 3 Linien kömmt, da dieselbe in Quito 1476 Ruthen höher, nur noch 1 Linie beträgt. Endlich liegt noch eine dritte Ursache der barometrischen Veränderungen in der Veränderlichkeit der Bewegungen der Luft, oder der Winde. Diesen Artikel werde ich hier nicht ausführen; er erfordert eine Theorie von dem Drucke der flüssigen Körper in der Bewegung, welche neue Theorie ich in meiner Hydrodynamik erkläret habe.

## IV.

Da die untere Luft beynahе über dem ganzen Erdboden sehr veränderlich ist, so wird es gänzlich unmöglich seyn, mit einer gewissen Genauigkeit, das so lange gewünschte Verhältniß zwischen dem Falle des Barometers und der Höhe der Nertter zu finden. Inzwischen kann dieses Verhältniß ziem-

lich genau angegeben werden, für diejenigen Länder, da die Veränderungen des Barometers sehr geringe sind. So habe ich, nachdem ich die anwachsende Kälte auf den verschiedenen Höhen der Peruvischen Gebirge, und ihre Wirkung in Erwägung gezogen, eine Gleichung gefunden, zwischen den Höhen des Barometers und den Höhen der Orter, welche in allen besondern Fällen mit der Tabelle des Herrn Buguers, bis auf eine Linie übereinkömmt. Allein in den Gegenden, wo die barometrischen Veränderungen groß sind, verhält sich die Sache ganz anders. Wir haben hievon Beobachtungen von unserm Lande, welche einer nähern Aufmerksamkeit würdig sind, und die wir dem Hrn. D. Scheuchzer zu danken haben. Der Hauptinhalt derselben ist folgender.

## V.

Wenn man aus der Schweiz nach Italien geht, so kömmt man über ein hohes Gebirge, der St. Gottard genannt. Auf diesem Berge ist ein Capuzinerkloster \*, an diesem Orte hat man die Höhe des Barometers mehr als 3 Jahre lang, jeden Tag zweymal beobachtet, da indessen Hr. Scheuchzer in Zürich ein gleiches gethan hat. Diese Stadt kann in einer geraden Linie nicht mehr als etwa 20 französische Meilen \*\* entfernt seyn. In Zürich  
ist

\* Es ist allbereits erinnert worden, daß dieses Kloster nicht ganz oben auf dem Berge, sondern in einem hohen Bergthale liegt, so wie Quito, welches noch von sehr hohen Bergen umgeben ist.

\*\* Dagefähr 15 deutsche Meilen.

ist die mittlere Höhe des Barometers 26 Zoll,  $6\frac{1}{2}$  Linie, auf dem St. Gotthard aber ist sie 21 Zoll  $7\frac{1}{2}$  Linie. Der mittlere Unterschied ist also 4 Zoll 11 Linien. Ich schätze die Vertikalhöhe dieses Klosters über das Meer ohngefähr 1040 Ruthen, und die von Zürich ohngefähr 230 Ruthen, so daß die Höhe des Klosters über den Grund von Zürich, ohngefähr 810 Ruthen wäre.

Hr. Scheuchzer hat alle seine Beobachtungen mit denen, die auf dem Berge gemacht worden sind, verglichen, und immer den Unterschied zwischen den barometrischen Höhen bemerkt, und hierinn hat er einen großen Unterschied gefunden. Ich habe indessen bemerkt,

1. Daß unter 2050 Bemerkungen mehr als 700 sind, wo der Unterschied der barometrischen Höhe nicht größer als 5 Zoll und nicht kleiner als 4 Zoll 10 Linien gewesen. Ich habe noch angemerkt, daß die größte Anzahl dieser Bemerkungen, in die Monate April und October fallen, in welchen eine mittlere Wärme zwischen der größten Hitze und der größten Kälte herrschet.

2. Daß der kleinste Unterschied von 4 Zoll 2 Linien, und der größte von 5 Zoll 6 Linien gewesen. Die erstere kommt in 3 Jahren nur einmal vor, nämlich im Junio 1729, die andre im Febr. 1730.

3. Daß der Unterschied der barometrischen Höhen in den Sommermonaten immer geringer ist, als in den Wintermonaten, und zwar sehr augenscheinlich. Im December 1729, Januar. und Februar. 1730, war bemeldter Unterschied niemals unter 4 Zoll 7 Linien, da er in den Monaten Junius, Julius, Au-

gustus des vorhergehenden Jahres fünfzehnmal 4 Zoll 6 Linien, siebenmal 4 Zoll 5 Linien, sechsmal 4 Zoll 4 Linien gewesen. Diese Anmerkung ist noch augenscheinlicher wahr in den zwey folgenden Jahren. Daher fallen also die kleinsten Unterschiede in die Sommermonate, und die größten in die Wintermonate. So war in den gedachten Monaten des 1730 Jahres der Unterschied nicht einmal von 5 Zoll, da er in den drey Wintermonaten fünf und zwanzigmal von 5 Zoll 1 Linie gewesen, vierzehnmal aber 5 Zoll 3 Linien, viermal 5 Zoll 4 Linien, und einmal 5 Zoll 5 Linien gewesen.

Lasset uns aus diesen Beobachtungen die Schlüsse ziehen, die sie uns anbiethen.

## VI.

Da der Unterschied zwischen denen zu gleicher Zeit gemachten barometrischen Höhen veränderlich gefunden worden, so bleibt uns keine Hoffnung mehr übrig für die untere Luft, das wahre Verhältniß zwischen dem Falle des Barometers und der Höhe der Oerter zu finden. Wenn man auf eine gewisse Höhe steigt, so fällt das Barometer weniger im Sommer, als im Winter. Indessen ist der Unterschied der Wärme nicht hinreichend, diesen Unterschied daraus herzuleiten. Denn da der größte Unterschied im Monat Februar. 1730 von 5 Zoll 6 Linien oder 66 Linien gewesen, und die Sommerhitze die Luft nicht dünner macht, als höchstens in dem Verhältnisse von 8 zu 9, welches die Luftsäule zwischen beyden Höhen mit  $58\frac{2}{3}$  Linien Quecksilber ins Gleichgewicht setzte, so hätte aus dieser Ursache allein der Unterschied der barometrischen Höhen niemals weniger als 4 Zoll  $10\frac{2}{3}$  Linien

nien seyn können. Er war aber im Junius 1729 von 4 Zoll 2 Linien. Daher urtheile ich, daß der größte Unterschied der Wärme ohngefähr nur die Hälfte des höchsten Unterschieds der barometrischen Höhen verursachen kann. Was für einer Ursache soll man denn die andere Hälfte des Unterschiedes zuschreiben? Lasset uns dieses untersuchen.

VII.

Wir wollen setzen, daß eine Säule von Luft, die zwischen dem Grunde von Zürich und der Höhe des St. Gotthards liegt, genau das Gleichgewicht halte, mit der kleinen Säule von Quecksilber, welche den Unterschied der barometrischen Höhe ausmacht, (welches aber doch nicht genau richtig ist, es sey denn, daß die Atmosphäre in völliger Ruhe sey,) wenn nun diese zwischen bemeldten beyden Gründen eingeschlossene Luft immer dieselbe Wärme behält, so muß sie nothwendig bald mehr, bald weniger mit Materie angefüllt seyn, wenn eine Veränderung des Unterschieds zwischen den Höhen der Barometer herauskommen soll. Dieses habe ich allbereits (S. III.) erinnert, und noch hinzugehan, daß da die Erde beständig ein und ausdünstet, die Atmosphäre nothwendig bald mehr bald weniger Materie haben müsse, wodurch die Höhe des Barometers bald größer und bald kleiner wird. Diese Materie ist ohne Zweifel bald eine reine Luft, bald eine vermischte Materie. Die reine Luft vermehret und vermindert die Luft an beyden Orten nach dem Maaße der Dichtigkeit, und die Höhen der Barometer müßten in Zürich und auf dem St. Gotthard einen Unterschied daher bekommen, der den mittlern Höhen proportionirt ist, das ist dieser

Unterschied, muß immer seyn wie 26 Zoll  $6\frac{1}{2}$  Linie, zu 21 Zoll  $7\frac{1}{2}$  Linie, oder ohngefähr wie 16 zu 13. Daher macht der Unterschied der Veränderungen höchstens den fünften Theil der Veränderung in Zürich, und wenn die ganze Veränderung von 20 Linien ist, so kann der Unterschied von beyden, in so fern er bloß von bemeldter Ursache herkömmt, nicht mehr, als 4 Linien betragen. Da wir aber in dem vorhergehenden Artikel gesehen haben, daß die Veränderung der Wärme und Kälte eine Säule Quecksilber von 5 Zoll 6 Linien, (welches der größte barometrische Unterschied ist, zwischen beyden bemeldten Oertern,) nicht tiefer bringen kann, als auf 4 Zoll  $10\frac{2}{3}$  Linien, und also in den barometrischen Höhen keinen größern Unterschied, als von  $7\frac{1}{3}$  Linien machen kann, so können wir dieses zu den kurz vorher gefundenen 4 Linien (welche von ausgedünsteter reiner Luft herkommen könnten) hinzuthun. Auf diese Art bekommen wir für diese beyde Ursachen zugleich eine Veränderung des Unterschieds der barometrischen Höhen von  $11\frac{1}{3}$  Linien. Indessen ist doch diese Veränderung bis auf 16 Linien, gestiegen, nämlich von 5 Zoll 6 Linien bis auf 4 Zoll 2 Linien.

Daher schliesse ich also, daß ein Theil der Ausdünstungen der Erde keine reine Luft sey, sondern eine andere Materie, die nicht sehr hoch steigt, und die deswegen bloß auf den untern Barometer wirkt. Nach diesen Grundsätzen müßte man sagen, daß  $\frac{7}{10}$  von den Ausdünstungen eine reine Luft seyn, und  $\frac{1}{10}$  eine andere Materie. Diese zweyerley Ausdünstungen, nebst den Veränderungen der Wärme und Kälte könnten alsdenn in den barometrischen Höhen zwischen

Zürich

Zürich und dem St. Gotthard eine Veränderung hervorbringen, welche 16 Linien betrüge, so wie sie ist bemerkt worden. Der fünfte Theil von  $\frac{7}{10}$  der ganzen Veränderung von 20 Linien beträgt  $2\frac{4}{5}$  Linien;  $\frac{3}{10}$  von 20 Linien machen 6 Linien, und die Veränderung der Wärme macht  $7\frac{1}{3}$  Linie, und also alles zusammen ohngefähr 16 Linien. Die untere Luft ist also immer voll Feuchtigkeiten, bald mehr, bald weniger, wie uns auch die Hygrometer lehren. Es wäre sehr schwer, das Verhältniß der Mischung anzuzeigen. Aus dem aber, was wir angeführet haben, ist wahr-scheinlich, daß die Wirkung der größten Veränderung der Feuchtigkeit nicht über den 54 Theil der ganzen Masse der Atmosphäre beträgt, welches ohngefähr 7 Zoll Wasser macht.

VIII.

Wir sehen hieraus, daß die Vergleichung der Beobachtungen des Barometers, die an zween ungleich hohen Orten gemacht worden, weit richtigere Anmerkungen über den Zustand der Atmosphäre, und ihrer Veränderungen giebt, als jede andere Art der Beobachtungen. Diese Betrachtung bewegt mich, einige Anmerkungen über eine andere Tabelle des Herrn Scheuchzers zu machen, in welcher er die barometrischen Höhen selbst angiebt, so wie sie in Zürich und in bemeldtem Closter St. Gotthardsberg jeden Tag des Monats Februar im 1731 Jahre angemerkt worden. Bey genauer Untersuchung dieser Tabelle habe ich gemerkt.

1. Daß die niedrigste Höhe in Zürich den 9 Febr. 25 Zoll  $7\frac{1}{2}$  Linien gewesen. Von diesem Tage an stieg es fast beständig bis auf den 16 Febr. an welchem das Baro-

Barometer 27 Zoll, 2 Linien gewesen, so daß die ganze Steigung  $18 \frac{1}{2}$  Linien betragen.

2. Während dieser Zeit, war die Bewegung des Barometers auf dem St. Gotthardsberge der beschriebenen ganz ähnlich, ausgenommen, daß mich dünkte, sie sey immer um einen Tag später gekommen. Der niedrigste Stand war den 10 Febr. von 21 Zoll 0 Linie, von diesem Tage an stieg es beständig und gleichmäßig bis auf den 17 Febr. da es 21 Zoll 11 Lin. gewesen, und also in allem 11 Linien gestiegen.

3. Diese große Veränderung ist an beyden Orten in sieben Tagen geschehen. Aber während dieser Zeit hat das Barometer in Zürich, den 12 Febr. einen kleinen Fall von  $\frac{3}{4}$  Linien erlitten, und eben dieser trug sich an dem andern Barometer auf dem Berge den 13 Febr. zu, aber der Fall war dort nur von einer halben Linie.

4. Vom 16 Febr. bis zum 26 ist das Barometer in Zürich beständig und meist gleichmäßig gefallen, und zwar 12 Linien. Eben dieses ist auf dem St. Gotthardsberge geschehen, vom 17 Febr. bis auf den 26. Aber der ganze Fall war nur von 8 Linien. Es hätte bis auf den 27 Febr. fallen sollen, ich habe aber bemerkt, daß bisweilen sich kleine Veränderungen zutragen, die höchstens von 1 Linie, welche an beyden Orten nicht einer Regel folgen. Aus diesen Beobachtungen ziehe ich folgende Schlüsse.

## IX.

\* Da das Barometer in Zürich vom 9 bis auf den 16 Febr. um  $18 \frac{1}{2}$  Linie gestiegen ist, so schliesse ich

\* Damit niemand denke, daß es diesen Schlüssen an gehöriger Sicherheit fehle, weil sie nur auf 2 Beobachtun-

ich daher, daß die Erde während dieser Zeit eine Materie ausgedünstet hat, deren ganzes Gewicht einer Säule von Quecksilber  $18\frac{1}{2}$  Linien hoch die Waage halten könnte. Von dieser Materie nehme ich  $\frac{7}{10}$  für reine elastische Luft, und  $\frac{3}{10}$  für wässrige Dünste, die nicht bis auf die Höhe des St. Gotthardsberges gestiegen sind (S. VII.). Die  $\frac{7}{10}$  von  $18\frac{1}{2}$  Linie des Steigens, betragen ohngefähr 13 Linien. Diese 13 Linien fallen ganz auf das Barometer in Zürich, da hingegen das Barometer auf dem Berge nicht mehr, als ohngefähr  $\frac{2}{7}$  davon (S. VII.), das ist  $10\frac{2}{7}$  Linien bekommen konnte. Die  $\frac{3}{10}$  feuchte und andere Ausdünstungen, die ohngefähr  $5\frac{1}{2}$  Linien betragen, machten mit den erstern in Zürich die ganze Steigung von  $18\frac{1}{2}$  Linie aus. Da sie aber nicht bis auf die Höhe des St. Gotthards gestiegen, so konnten sie dort keinen Einfluß auf das Barometer haben, daher dasselbe nur um 11 Linien gestiegen ist, da das erstere  $18\frac{1}{2}$  Linie gestiegen. Die 11 Linien sind ohne Zweifel nur deswegen etwas größer, als die  $10\frac{2}{7}$  Linie, welche wir durch die Rechnung gefunden haben, weil der Berg vermuthlich auch einige Ausdünstungen geben; deren Wirkung aber nicht anders, als sehr klein seyn konnte, weil sie sich nicht weit in die Höhe heben können, und sich in die Breite ausdehnen. Es ist merkwürdig, daß das Verhältniß der barometrischen Veränderungen so genau mit unserer Eintheilung

achtungen gegründet sind, so merken wir hier an, daß wir eben dergleichen in einer andern Tabelle des Herrn Scheuchzers vom Jahre 1728 wahrgenommen haben, wovon wir hernach einen Auszug geben wollen.

lung der Ausdünstungen in  $\frac{7}{10}$  und  $\frac{3}{10}$  gemacht haben; überein kömmt.

Es ist auch klar, daß der Druck der Ausdünstung so gleich auf das untere Barometer wirken mußte, aber dieselben können nicht so bald auf die Höhen der Berge kommen, und dieses ist ohne Zweifel die Ursache, warum die Veränderungen des Barometers auf dem St. Gotthardsberge etwas später gekommen. Die kleinen Ungleichheiten, die darinnen bestehen, daß die beyden Veränderungen nicht genau in gleichem Verhältnisse fortgehen, und daß zuweilen sehr kleine Veränderungen entgegen gesetzte Richtungen halten, schreibe ich hier meistens der Veränderung der Wärme in der Luft zu, welche zwischen beyden Orten liegt. Diese Veränderung konnte auf das Barometer in Zürich nicht wirken, sie wirkte aber auf das andere. Ich urtheile aber aus der Kleinigkeit dieser Ungleichheit, daß während des Monats Febr. eine ziemliche gleiche Kälte muß geherrscht haben.

## X.

Es ist deswegen wohl zu merken, daß die Barometer an sehr hohen Orten Veränderungen von einer Ursache leiden, welche auf Barometer, die an ganz niedrigen Orten sind, gar nicht wirken. Diese ist die Veränderung der Wärme und Kälte, die man in einer großen Weite auf einmal setzen muß. Wenn das Wetter wärmer wird, so wird die Luft gespannt. Diese Ausspannung geschieht nicht auf die Seite, sondern nach oben hin, weil die Luft auf der Seite über das Gleichgewicht überladen würde\*.

Daher

\* Dieses aber geschieht in der That oft.

Daher das untere Barometer immer eine gleiche Last trägt, da hingegen das obere nothwendig steigen muß, das Gegentheil trägt sich zu, wenn die Luft kälter wird. Daher muß man schließen, daß die mittlere Höhe des Quecksilbers auf hohen Bergen in den Sommer Monaten höher sey, als im Winter.

## XI.

Alle diese Anmerkungen schienen nur noch durch die Beobachtungen bestätigt, welche Herr Lambert in den Monaten März und April dieses Jahres 1755 in Chur gemacht hat, und die ich mit denen verglichen, die in derselben Zeit hier in Basel gemacht worden. Der Grund der Stadt Chur liegt höher, als der von Basel, und der Unterschied der mittlern Höhe der Barometer beträgt ohngefähr 16 Linien. Bey der Vergleichung der correspondirenden Höhen habe ich gefunden, daß der größte Unterschied  $17\frac{1}{4}$  Linien beträgt, und der kleinste  $14\frac{5}{8}$  Linien. Jener fiel auf den 13 April, dieser auf den 21 März. Vom 12 April bis auf den 15 waren die Veränderungen ziemlich beträchtlich und ungleich, von einem Orte zum andern. Vom 12 bis auf den 13 fiel das Barometer in Chur um  $1\frac{1}{2}$  Linie, in Basel aber nur  $\frac{3}{4}$  Linie, welches den Unterschied auf einmal um  $\frac{3}{4}$  Linie geändert hat. Den folgenden Tag fiel das Barometer in Chur nur um  $\frac{1}{2}$  Linie, und in Basel 2 Linien, welches den Unterschied wieder auf sein gewöhnliches Maas brachte, endlich den 3ten Tag fielen beyde wieder um 3 Linien, welches dieses Maas des Unterschiedes wieder unterhalten. Ich habe gemerkt, daß vom 12 bis zum 13 die Kälte in Basel merklich zugenommen hat, und daher kam es, daß

der

der Unterschied der Höhe binnen dieser Zeit merklich zugenommen hatte. Den 21 März war die Zeit, da der Unterschied der Höhen am kleinsten war, nämlich  $14 \frac{5}{8}$  Linien. Diese Verringerung kam daher, daß in Basel vom 20 bis zum 21 März das Barometer um 3 Linien gefallen war, da es in derselben Zeit in Chur nur  $\frac{5}{4}$  Linien gefallen ist, dadurch wurde der Unterschied um  $1 \frac{3}{4}$  Linien vermindert. Ich habe ebenfalls bemerkt, daß in dieser Zeit die Kälte sich um ein merkliches vermindert hat. Dieser Umstand, der das Barometer in Chur hätte sollen steigen machen, machte ist nur, daß es weniger fiel, und daß der Unterschied zwischen beyden geringer wurde. Die größte Höhe war in Basel den 27 März 27 Zoll  $8 \frac{1}{2}$  Linie, und denselben Tag war der in Chur ebenfalls auf seiner größten Höhe 26 Zoll  $4 \frac{1}{2}$  Linie. Der Unterschied ist 16 Linien. Die kleinste Höhe war in Basel den 14 März, in Chur den 15. Diese Höhe war in Basel 26 Zoll  $9 \frac{1}{4}$  Linie, in Chur 25 Zoll  $5 \frac{3}{4}$  Linie, und der Unterschied  $15 \frac{1}{2}$  Linie. Wir können aus diesen Anmerkungen schließen, daß die größten Veränderungen in Chur und in Basel von einerley Ursache gekommen, und daß die größten Veränderungen immer mit kleinern verbunden sind, deren Ursachen an beyden Orte ungleich sind.



\*\*\*\*\*

III.

Hrn. Dr. Johann Roederer

Anatomische Beweise

und

medizinische Beobachtungen

von

erstickten Leuten.

I.

**E**s ist eine allgemeine Meynung unter den Aerzten, daß die Eröffnung des eyförmigen runden Lochs (foramen ovale) die Erstickung bey den ins Wasser gefallenem verhüte \*, welche Meynung hingegen die Erfahrung übern Hausen wirft. Als zu Ende des vorigen Jahres (man verstehe 1753.) unsere Fluhren mit Wasser überschwemmet waren, fiel ein Mägdchen vom Pferde ins Wasser und erstickte. Dieser Cadaver wurde mir zum Zerschneiden gegeben: Hier befand sich die Balvel des eyförmigen runden Lochs weißlicht, gegen das Licht durchschneidend und viel härter, als das übrige Wesen der Scheidewand: außer der Muskulärsiber war alles häutig, mit vielen Fiebern untermengt. Die

Figur

\* Conf. ill. Halleri Praelect. Boerhau. T. V. P. II. p. 472. & T. II. p. 222.

Figur schien spannadrigt und neßförmig, und endigte sich in dem Umkreise des eysförmigen runden Lochs. An der Größe übertraf es dasjenige sehr, was man bey einem neugebohrnen Kinde antrifft, desgleichen war es auch an der rechten Seite mit der Erhabenheit, welche bey Neugebohrnen zu sehen ist, stark zusammen gewachsen. Dergleichen nimmt man aber auch öfters in alten Cadavern wahr. Merkwürdig aber ist, daß eine von diesen Balveln aus der rechten Höhle in die linke einen Weg oder Oeffnung gehabt. Denn an der Scheidewand der Höhlen, waren, wie bey Neugebohrnen, zwo Erhabenheiten angewachsen, welche in der Mitte eine Oeffnung ausmachten. Diese Oeffnung oder Ritze war aber also zubereitet, daß die natürliche Lage hierdurch nicht verändert, sondern das Loch der Scheidewand von der Balvel verdeckt wurde. Mitten an diesem Orte, konnte die Balvel zwischen den Erhabenheiten aufgeblasen, und auf solche Weise der Canal, welcher aus der rechten in die linke Höhle geht, erweitert werden. Diese Balvel hat also den Umfang bey der rechten Höhle verdeckt, und es ist dieser Theil mehr als der andre, der mit der Balvel zusammen gewachsen, aufgetreten. Ein Theil von der Balvel aber, hat zwey Linien breit von dem Umfange gegen die linke Höhle die Scheidewand zwischen den Erhebungen (cornua) bedeckt. Der obere Theil der kleinen Oeffnung, ist von dem untern Theile fünf Linien entfernt gewesen. Es hätte daher diese Oeffnung zwischen der rechten und linken Höhle (sinus) ein Theil Blut aus der rechten Höhle in die linke, ohne den Lungenumlauf (circulus pulmonaris) bringen können, wenn nicht

nicht die beständige und augenblickliche Erfüllung der linken Höhle mit der rechten, die Balvel an dem Umkreise zugeedrückt hätte. Daher hat diese Eröffnung dem ins Wasser gefallenem Mägdchen keine Hülfe leisten, vielweniger es von der Erstickung befreien können.

Ob aber schon die Congestion des Bluts in den Blutadern bey der Erstickung niemals mangelt, so ist doch besagtes Mägdchen bey ihrem Leben so voller guter Säfte und Geblüte gewesen, daß nicht nur die großen und am Herzen liegenden Gefäße von Blute gewaltig gestarret haben, sondern auch die kleinsten Aeste ganz voll gepfropft gewesen. Daher hat sie so roth gesehen, als ob sie Augenentzündung gehabt, auch die weiße Augenhaut (albuginea) ist gleichsam mit einer wächsernen Materie ernähret worden. Die Blutadern in den Muskeln waren auch so dicke, daß, da sie bey Bereitung der Muskeln aufgeschnitten wurden, sie einen solchen Blutfluß verursachten, daß selbst die Bereitung der Muskeln dadurch verborben wurde.

In den Lungen, wurde auch das gewöhnliche Anzeigen bey lebendigen im Wasser erstickten Personen bemerkt \*. Die cellulösen Bläschen waren aufgeblasen und häufig zu sehen, desgleichen hatten sie die Haut in die Höhe getrieben, welche die Lunge umgiebt. Als die Lunge aufgeschnitten wurde, floß

Z 2

viel

\* Man beziehe hieher des berühmten D. Evers dissert. *Experimenta circa submersos in animalibus instituta*, welche unter Hr. Brendels Præsidio im vorigen Jahre vertheidiget worden, Cap. II. S. II. S. 34.

viel schäumigtes und mit Blut gefärbtes Wasser heraus. Diese Beobachtung bekräftiget also, daß Leute, die lebendig ins Wasser fallen, auch Wasser in die Lunge ziehen. Die Menge dieses schäumigten Wassers war allzu groß, als daß man solche der abgeschiedenen Feuchtigkeit in der Lunge hätte beymessen können, und es waren alle Lungenbläschen davon erfüllet. Dergleichen wird aber bey andern Cadavern, die auf eine andere Art gestorben, nicht beobachtet.

In dem Magen, welches sehr wunderbar, war kein Wasser, wie es doch meistens zu geschehen pflegt; \* sondern man fand vielmehr eine häufige zähe, dicke, schwärzlichte Masse, welche man mit dem Namen eines dicken Nahrungsafts belegen könnte. Es hat daher das Mägdchen unter dem Ersticken kein Wasser verschluckt. Die Ursache könnte man aus dem vollgefüllten Magen angeben, wenn von der Vermischung des Wassers mit dem dicken Nahrungsaft (chymus) ein Merkmaal wäre gewesen. Und daher muß eine andere Ursache angegeben werden. Die das Mägdchen gekannt haben, haben erzählt, daß dieses vollblütige Mägdchen bisweilen mit Ohnmachten wäre überfallen worden; und es ist auch bekannt, daß sie geschwinde vom Pferde gefallen. Hieraus läßt sich muthmaßen, daß das Mägdchen eine Ohnmacht bekommen, und also das Leben mit dem Tode ohne Wasserverschluckung verändert hat. Diese Muthmaßung, bestärket auch überdis der Fall vom Pferde. Denn dieses Bauermägdchen ist kaum 20 Jahr gewesen, hat starke Gliedmaßen gehabt, ist

\* Dissert. cit. Cap. II. S. I. §. 24.

in der Bauernarbeit erzogen worden, und hat auf den Pferden reuten können. Besonders hat sie zu der Zeit neben einem andern Bauer gefessen, und selbigen mit den Händen umfaßt, damit sie fester sitzen möge; wäre also nicht ein besonderer Zufall gekommen, so würde sie kaum herunter gefallen seyn.

Daß dieser Wasserfall bey dem Mägdchen sehr unwissend geschehen sey, ist daraus zu ersehen, weil an dem linken dicken Hüftbeine drey Muskeln zerrissen worden: nämlich der breite Theil von dem zweyköpfigten, der halbspannabrigte und halbhäutigte Muskel. Ob aber schon die eigene Haut von diesen Muskeln unverletzt geblieben, so sind doch die Muskeln selbst zerrissen, und schief durch das ganze Wesen von der innerlichen zur äußerlichen Seite von oben herunter zertrennet worden. Wegen des ausgetretenen Blutes, ist auch der Ort, wo der Riß geschehen, röther gewesen.

Im Schmeerbauche und im Herzbeutel (pericardio) haben sich etliche Unzen rothes Wasser befunden.

2.

Das runde eyförmige Loch, welches bey Erwachsenen offen gefunden worden.

Ich hoffe, es wird mir erlaubt seyn, dieser Beobachtung von der Eröffnung des runden eyförmigen Loches eine andre beyzufügen \*. Diese Be-

Z 3

obach.

\* Obs. coll. V. Haller. l. c. add. Vir. laud. Icon. Anat. Fasc. IV. Progr. de foramine ovali & Valvul. Eustachian. not. II. p. 9. Weitbrecht in Commentar. Petro-

obachtung ist von einem alten Manne, der seine Nahrung vor den Thüren suchte, und welchen ich im vorigen Winter zerschnitten habe, genommen. Die Balvel von dem runden eiförmigen Loche war durchscheinend und weit härter als der übrige Theil der Höhle. Die Grube der Oeffnung wurde in der rechten Höhle nebst dem Umfange sichtbar; bey der linken weißlichten Höhle, welche an den Seiten röthlicht ist, wird die Balvel durch die Farbe unterschieden. Wenn man alles in seiner natürlichen Lage ließ, so war das runde Loch (foramen ovale) verschlossen, der Umfang aber der Höhlen mit einer zarten Haut bedeckt. Die Balvel war eben wie in der vorigen Beobachtung nicht mit der Höhle, sondern mit zwei kleinen Erhabenheiten, welche 3 Linien von einander stehen, im Zusammenhange: in der Mitten aber, wo man die Membran erweitern kann, befindet sich der Canal. Die mittlere Erhabenheit und die freyliegende Haut bedecket einen Theil von dem Zwischenraume, nämlich drey Linien breit. Die ganze Fläche des runden Loches, wird nicht bedeckt, sondern nur der vierte Theil davon, welcher der Eröffnung gegen über steht, und mit eben derselben Höhle fortbauret. Hernach kam allmählig der Limbus in die Höhe, und war desto dicker, je näher er von der Eröffnung war, und je tiefer die Höhle war, welche der

Limbus

Petropolit. Tom. IV. p. 264. ill. Laur. Heist. in obs. med. Helmst. 1730. obs. V. ext. in Collection. Hallerian. T. VI. p. 721 seq. cel. I. G. Jancke in not. ad I. I. Bruier sur l'incert. d. sign. d. l. mort. P. I. C. III. §. 2. not. 2. conf. & commercium litter. Noric. Vol. VIII. p. 272.

Limbus mit der Balvel verursacht. Die Mitte dieser Höhle eröffnete sich in dem Canale, welcher von der rechten gegen die linke Höhle offen ist. Die kleine Eröffnung, welche die rechte Höhle hat, beträgt nur  $1\frac{1}{2}$  Linien: solche erweitert sich aber allmählich gegen die linke Höhle und machet zuletzt zwischen den Erhebungen drey Linien aus.

Bev beyden Cadavern, wo ich die runden eyförmigen Löcher eröffnet beschrieben habe, ist der Pulsadergang (ductus arteriosus) in ein Band verändert worden, und gewöhnlicher Weise verschlossen gewesen.

Im vorigen Winter, habe ich zum drittenmale bey einem 25jährigen Mädchen das eyrunde Loch (foramen ovale) eröffnet befunden. Der Canal zwischen der Seitenwand der Höhlen und der Balvel war zwey Linien lang, und gründete sich auf ein dickes fleischichtes Wesen, dessen Diameter über eine Linie war. Die Erhöhungen der Balvel standen 3 Linien von einander. Die Höhle des runden Lochs, war, wie schon im vorigen berührt worden, tief, und selbst die Balvel auf gleiche Weise durchscheinend. Der arteriöse Canal, hatte sich auch in ein Band (ligamentum) verwandelt.

Die beschriebenen Beobachtungen, habe ich deswegen hier angeführt, damit nur auf etnige Weise daraus erhellen möge, daß die Eröffnung des eyförmigen runden Lochs, bey Erwachsenen zum östern angetroffen werde. Gleiche Structur habe ich im vorigen Winter dreyimal bey fünf alten Cadavern wahrgenommen, da ich bey selbigen nur die Natur des Herzens untersuchte. Es verdienet auch hier nicht

die Balvel des Herzens von einer alten 70-jährigen Frau, welche die Aehnlichkeit mit dem vorigen nebst der Ursache anzeigt, wodurch diese Oeffnung verdeckt worden, dargebracht zu werden, ohnerachtet solches keine völlige Erläuterung abgeben möchte.

Die Höhle des eyrunden Lochs, war nicht so tief als bey den vorigen Beobachtungen. Die Erhebungen in der linken Höhle, welche sechs Linien von einander stehen, und mit der halbmondförmigen Haut verbunden werden, waren frey. Die halbmondförmige Membran ist die gewöhnliche Decke der Balvel, welche den Zwischenraum der linken Höhle bedeckt. Es machet zwar diese Bedeckung den drey Linien langen und verstopften Canal, dessen Grund mit der ganzen Seite zusammen gewachsen. Einen dergleichen Canal, welcher eine Linie lang ist, verursachte eben diese Bedeckung mit einem Theile der rechten Höhle. Zwischen diesen beyden Canälen hieng die Bedeckung mit der Seitenhaut zusammen.

Die erste von diesen beschriebenen Beobachtungen zeigt uns zwar mehr als zu deutlich, daß die Eröffnung des runden eyförmigen Lochs, erwachsene Leute von dem Ertrinken nicht befreye: Aus den angeführten Beobachtungen, können wir auch lernen, wie diese Eröffnung so enge sey, daß die kleine Menge Blut, welche aus der rechten Höhle in die linke fließet, eine Erstickung nicht abhalten könne. Von dem verschlossenen pulsadrigen Canale ist auch nichts zu hoffen. Zudem, ist die Decke so stark und weit über die Seitenwand der Höhle ausgespannt, daß kaum etwas Blut auf eine wahrscheinliche Art aus der rechten Höhle in die linke treten kann. Ob aber schon in  
dem

dem Augenblicke, da der Untergetauchte zu Boden sinkt, die gesammlete Blutmenge in der rechten Herzkammer stärker, als in der linken ist, und solches daher mit großer Gewalt in die Balvel des runden enfförmigen Lochs getrieben wird; so ist doch auch die Blutmenge der linken Höhle nicht aus der Acht zu lassen, indem nämlich die linke Herzkammer wegen der geringen Blutmenge eine stärkere Zusammenziehung ausstreckt, und durch diese Zusammenziehung dem Blute, welches die rechte Herzkammer ausdehnet, Widerstand thut. Daher wird die Bedeckung zwischen den beyden Seitentheilen der Höhlen befestiget, der Canal verschlossen, und kein Blut, oder doch sehr wenig, aus der rechten Höhle in die linke gelassen.

Diejenigen Leute, die auf eine gewisse Zeit ohne Schaden unter dem Wasser seyn können, erhalten diese Wohlthat keinesweges von der Eröffnung des runden enfförmigen Lochs \*. Diesen Vorthell wollte ich viel lieber der Gewohnheit beymessen. Solche Leute müssen sich von Jugend auf diese Ausübung angewöhnen: daher werden ohne Zweifel die Lungen durch die wechselsweise Bewegung nicht beweget, sondern nur von der rückständigen Luft mittelmäßig ausgedehnet, worauf sie denn nach und nach ein Vermögen (facultas) erlangen, das Blut aus der rechten Herzkammer in die linke zu schicken. Ich handle dieses nicht deswegen allhier ab, als ob ich die Gewalt der Gewohnheit auf den menschlichen Körper er-

§ 5

klären

\* Conf. I. I. Bruier d'ablaincourt sur l'incertitude des signes de la Mort. P. I. C. III. §. 2.

klären wollte, indem solches, wie ich davor halte, schon deutlich und ausgemacht ist.

3.

### Die mit dem Stricke erhenkt worden.

Daß die Erhenkten von der Verrenkung und dem Bruche der Halswirbelbeine nicht getödtet werden, ist zu unserer Zeit mehr als zu bekannt \*, daher ich mich auch hierben nicht aufzuhalten gedenke: eines muß ich aber bemerken, nämlich, daß ich niemalen, so oft ich Erhenkte zerschnitten, eine Verletzung in den Halswirbelbeinen wahrgenommen habe. Es ist eine Frage, ob diejenigen, die mit dem Stricke ums Leben gekommen, allezeit der Luft beraubet werden, oder ob die gänzliche Beraubung der Luft zu Endigung des Lebens nöthig sey? Ich werde ohne Schwierigkeit beweisen, daß die gänzliche Verschließung der Luft, weder wahrscheinlich noch nothwendig sey, ob ich schon nicht leugnen will, daß solches auch etwas beytrage. Denn die Luftröhre hat die Art, daß sie nicht gänzlich zusammen gedrückt werden kann. Die knorpelichten Ringel verhindern die gänzliche Zusammenpressung. Meistentheils aber zieht der Strick, wie ich beobachtet, den obersten Theil der Luftröhre (larynx) zusammen. Denn wenn die Last des Körpers herunterwärts gezogen wird, so zieht sich der Strick unter den Unterkinnbacken an den obersten Ort des Halses, welcher mit dem Kopfe der Luftröhre Gemeinschaft hat. Der oberste Theil der Luftröhre

\* cf. Ph. C. Fabricii Sciagraphia Historiae physico medicæ Butisbaci etc. de morte laqueo suspensorum. p. 48. sqq.

röhre aber, wird um so viel weniger als die Luftröhre zusammen gedrückt\*: ich habe auch den Strick mitten an dem Orte, zwischen dem schildförmigen und ringsförmigen Knorpel, wo der obere Theil von der Luftröhre beweglich ist, und eingedrückt werden kann, befestiget befunden. Diese Beobachtung hat mir ein zart Mägdchen von 20 Jahren an die Hand gegeben. Es ist aber weit gefehlt, daß der ganze Obertheil der Luftröhre wäre zusammen gepreßt worden, und keine Eröffnung vor die Luft gewesen wäre, ja man hat kaum eine merkliche Veränderung an dem obern Theile der Luftröhre wahrnehmen können. Ungebohrne Kinder (fetus) die die Nabelschnure um den Hals haben, noch nicht aus der Mutter sind, und keine Luft gezogen, kommen auch bisweilen um.

Die vornehmste Ursache des Todes bey solchen elenden Personen, wird nicht nur dem verhinderten Kreislaufe des Blutes in der Lunge, sondern auch dem verringerten Zurückflusse aus dem Kopfe, welcher durch die zusammengedrückte Blutadern entsteht, und dem daher entstandenen Schlagflusse (apoplexia) zugeschrieben\*\*. Denn bey den Cadavern, werden  
die

\* Von der allzu starken Zusammenpressung werden die Knorpel zerbrochen; man besehet I. Nic. Weisf. anatomische Beobachtungen 1745. n. 7. p. 14.

\*\* cf. Collegae coniunctiss. Brendel. Schediasm. de Valvula Eustachiana p. 10. Decimum est in Collectionis Hallerianae Tom. II. Ph. Conr. Fabricii l. c. I. I. Bruier. l. c. C. IV. §. 2. sub fin. et P. II. C. III. Contrarium sine argumenti allato patrocinio affirmat W. Cheselden anatomy of the human body C. VII. p. 176.

die meisten Anzeigen eines Schlagflusses wahrgenommen. Alle Blutgefäße des Kopfs und Gehirns, sind sehr aufgetreten. Auch die übrigen, ja die kleinsten Blutadern des Körpers vollgestopft. So habe ich in den Eingeweiden die Blutadern voll Blut gesehen, daß ich fast geschworen hätte, es wäre das blutädrigste System mit Fleiß erfüllet worden, da doch die pulsädriqten Gänge gänzlich leer waren. Ich kann nicht leugnen, daß dieses auch in den Lungen eine große Hinderung gewesen. Deswegen werden hier und da auf dem Körper braune und blaue Flecken gesehen. Eine große Menge Blutwasser, treibt die Höhlen im Kopse auf; man bekömmt auch ausgetretene rothe Blutkugeln in diesem Blutwasser zu sehen, die alle den Schlagfluß deutlich anzeigen. In dem Unterleibe, der Brust und Herzbeutel wird bald eine Menge röthliches bald blassen Wassers angetroffen und angehäufet.

Hierzu wird sehr nützlich seyn, wenn ich anmerke, daß ich bey einem 40 jährigen dicken, wohlernährten und gehenkten Manne, sechs Tage nach seinem Tode den Schmeerbauch eröffnet, (die Osterferien hielten die Section auf) und mit großer Bewunderung alle Milchgefäße sehr geschwollen angetroffen habe, ohnerachtet die Halsblutadern den Tag vor dessen Tode eröffnet worden. Nach Eröffnung des Unterleibes hat man auch solche etliche Tage darnach, doch in geringerer Anzahl, sehen können.

An eben diesem Cadaver habe ich den Todestag vorhero, ehe man an eine Fäulniß gedenken konnte, in den Blutadern des Hauptes und den Halsadern,  
Luft-

Luftblasen, und zwar überall sehr häufig gesehen, welche von dem Blute unterschieden waren \*.

## 4.

Ein Kind, welches in der Geburt durch Zusammendrückung der Kehle ersticket worden.

Daß die Kinder selbst in der Geburt erstickt werden, ist denen, so mit gebährenden Frauenspersonen umgehen, mehr als zu bekannt. Es verbietet es zwar mein Zweck, von diesem Inhalte weitläufig zu reden; allein ich habe mir vorgenommen, einige Beobachtungen genauer zu beschreiben; denn, da dergleichen genaue Erzählungen nicht so ofte vorkommen, so werden sie auch in Erhaltung ungebohrner Kinder, und in befördernder Erkenntniß der forensischen Medicin nicht ohne Nutzen seyn. Ich will dahero izund gleich von einem Knaben Erwähnung thun, welchen ohnfehlbar die zusammengezogene Muttereröffnung getödtet hat. Des Kindes Kopf hat sich acht Stunden lang in der Mutterscheide verweilet. Das Perinäum (die Gegend zwischen der Schaam und dem Mastdarne) der Mutter und die übrigen fleischigten Schaamgegenden und Höhlen waren allzu harte gewesen, und dahero hatte solches den Austritt des großen Kinderkopfs aufgehalten. Unter der Zeit, ist an dem Haupte eine Geschwulst entstanden, der Kopf in eine länglicht runde Sphäre zusammen gedrückt worden, und der sehr elastische Muttermund hat gleich

\* Halleri Prael. Boerhau. T. II. p. 204. sqq. Com. Litt. Nor. Vol. VI. p. 91.

gleich einem Stricke den Hals des Knabens mit großer Gewalt zusammen gepreßt. Ich habe mich auch darüber nicht sehr verwundert. Denn zu der Zeit, da des Kindes Kopf in der Mutter Eröffnung gedrun- gen, und nicht gänzlich, wie es doch sonst zu ge- schehen pflegt, heraus gekommen ist, so hat dessen harter und steifer Umfang gegen die Seiten der Mut- terscheide gedrückt; als aber der Kopf heraus gewe- sen, so hat der Hals alleine Widerstand gethan, wor- auf sich denn die Eröffnung der Mutter wiederum zusammen gezogen, und den weichen Hals des Kna- bens eingeklemmet hat. Die ersten fünf Minuten hat der Kopf in der Eröffnung gestanden, bis alles vollends erweitert worden. Nachdem sich aber die Höhle erweitert hatte, so hat der Operator große Mühe anwenden müssen, damit nur der Kopf und das Leibchen herausgezogen würde. Die zusammen gezogene Eröffnung der Mutter, ist ohne Zweifel noch da gewesen. Der Knabe, so von der Mutter genommen worden, hat keine Anzeige vom Leben, keinen Pulsschlag des Herzens, keine Bewegung der Brust, oder Athemhöhlen gehabt, viel weniger eine Bewegung der Augenlieder und anderer Theile se- hen lassen. Daß er aber zu Anfange der Geburt gelebt habe, das ließ sich aus der Geschwulst des Hauptes, aus der Convulsion und Bewegung des Zwerchfells und der Glieder, wenn der Knabe irritirt wurde, ab- nehmen, dieses hat auch die Mutter des Kindes in Vtero oder der Bärmutter wahrgenommen, ehe das Kind in die Mutterscheide getrieben worden.

Der Körper dieses Knabens war weiß, desglei- chen auch das Gesicht, und er war weder blau, noch mit

mit Blute unterlaufen: nur die Lippen sahen blau, um den Hals war eine Geschwulst, wie ein Gürtel, welche auch blau aussah, die Nase hingegen sehr weiß.

Daß sich der Knabe während den letzten Todeszügen von der grün schwarzen zähen Materie der Gedärme (Meconium) befreiet habe, beweiset der Ausfluß einer solchen Materie aus dem Mastdarme, Munde und Nasenlöchern, wenn des Kindes Kopf stark zusammen gepreßt wurde; der ganze Körper war auch von solcher grünen Farbe überzogen. Eine Anzeige davon ist auch diese: da das Kind heraus gewesen, so ist die Feuchtigkeit des Schafhäutchens mit dergleichen Farbe vermischt, abgegangen. Weil kein Gestank zu spüren war, so kann auch diese Farbe von der Fäulniß nicht entstanden seyn.

Ich versuchte, ob ich solches vielleicht zum Leben wieder bringen könnte. Daher brauchte ich hierzu meistens schon bekannte und probirte Hülfsmittel\*. Ich fuhr nämlich mit dem Finger in den Mund, irritirte die Nasenlöcher mit einer Feder, blies Athem in den Mund, tröpfte Eßig in Mund und Nase, die Füße rieb ich mit Bürsten, die an dem Mutterkuchen hängende Nabelschnure schnitt ich nicht ab: fünf Minuten lang, ließ ich den Mutterkuchen in der Bärrutter zurück, bähete auch das Kind mit warmen Mitteln, und andern Dingen mehr. Hierauf suchte

\* Bruier und Eversius haben die meisten von solchen Mitteln aus verschiedenen Schriftstellern gesammelt. Desgleichen Smellie und von Hoorn, wie auch der berühmte Georg Aug. Langguth in seiner Disp. de reddenda recens praefocatis adempta anima. Wittenb. 1748.

zuckte es zwar zu etlichenmalen die Glieder; wenn die Füßchen mit Bürsten gerieben wurden, so zohe es solche an sich, zehn Minuten nach der Geburt bewegte sich das Zwerchfell drey mal, und der Hals zitterte. Ich habe mich aber vergeblich bemühet, dem Knaben das Leben wieder herzustellen.

Weil ich aber die Ursache des Todes wissen wollte, so untersuchte ich dieses Körperchen nach den anatomischen Erfordernissen. Als ich die Section anstellte, wurde ich gewahr, daß alles Blut in die Brust gezwungen, und dem Haupte entzogen worden. Aus beyden Ursachen hätte das Leben mit der Bewegung des Herzens aufhören sollen. Alle Gefäße des Herzens, als die Herzkäpplein, die großen Blut- und Pulsadern, waren alle vom Blute sehr ausgedehnet. Doch sind die Blutadern mehr als die Pulsadern aufgetrieben gewesen. Da ich das Herz wegschnitt, wurde die ganze Brusthöhle voll vom Blute. Nichts weniger, waren auch alle Häute der Brusthöhle entzündet und rothglänzend: nämlich die Häute der Brustdrüse (thymus) des Herzbeutels, Herzens, der großen Gefäße und des Ribbenfells (pleura). Im Herzbeutel war eine kleine Menge Lympe. Die Höhlen im Kopfe waren größtentheils vom Blute leer, und hielten nur einige polypöse Blutanhäufungen in sich. Die großen Blutadern des Gehirns, desgleichen der gangförmigen Verwickelung (Plexus choroideus) sind nur mittelmäßig angefüllt gewesen. Auch die kleinen Blutgefäße, haben die Hirn-Substanz durchbohret. Weder Feuchtigkeit noch Blut, ist in die Höhlen des Gehirns ausgegossen worden. Die Blutadergefäße, welche aus den Unterleibes

Ein-

Eingeweiden, z. E. dem Nese und Leber das Blut wieder zurück führen, nebst andern großen Gefäßen, waren nicht allzu stark erfüllt; die kleinen Blutadern aber, waren alle voll und starr. Die wenigste Menge vom Blute, hat in den größten pulsädrihten Aesten gesteckt, desgleichen auch in den großen Blutaderästen an Händen und Füßen am wenigsten, ferner in dergleichen arteriösen Gängen; nichts aber ist in den kleinen Gefäßen enthalten gewesen, sie haben mögen blut- oder pulsädriht gewesen seyn: dahero waren denn auch die Muskeln weiß anzusehen. Daß die Eröffnung der Bärmutter den Hals mit solcher Gewalt muß umfasset haben, die nicht allein die Halsblutadern, sondern auch die Schlaspulsadern zusammen gezogen hat, das läßt sich aus dem schon gemeldeten schließen. Deswegen ist es denn geschehen, daß das Blut, so an das Herz angeschossen, gesammelt, wenig aber durch die Wirbelbeinpulsadern in den Kopf getrieben worden. Der herabsteigende Ast der großen Pulsader (*Arteria aorta descendens*) hat das Blut, so er bekommen, in den Mutterkuchen getrieben.

Ob die zusammen gedruckten Nerven, (nämlich der zwischen den Ribben liegende Nerve, und der Nerve des achten Paares) die Bewegung des Herzens aufgehoben haben? davon lehret die Anatomie nichts. Denn ich habe weder bey dem Cadaver des beschriebenen Knabens, noch bey andern mit dem Strick Erhenkten, diese Nerven verändert gesehen. Ich bin durch einen Versuch vergewissert worden \*, daß wenn,

die

\* Beweiset nicht eben dieser Versuch, daß die wechselseitige Bewegung des Herzens nicht wegen der

die ganze Wirkung eines Nerven aufgehoben werden soll, so wird eine starke Zusammenpressung, und zwar von einem harten Körper erfordert. Denn an einem lebendigen Hunde, habe ich den Zwerchfellsnerven (Nervus phrenicus) mit einer Zange gedehnet, und hernach zusammen gedrückt und irritiret, es ist aber keine Bewegung des Zwerchfells darauf erfolgt. Hernach habe ich eben diesen Nerven mit den Fingern zusammen gedrückt, und über dem Orte der Zusammenpressung gereizet: so hat sich das Zwerchfell zusammen gezogen. Ohne Zweifel werden bey den Erhenkten und ungebohrnen Kindern, welchen in der Geburt der Hals zusammen geschnüret wird, die Theile, so die Nerven umgeben, auch die Nerven von einer vollkommenen Zusammendrückung frey halten. Der Strick kann die Nerven nicht berühren, denn der Muskel, der Sterno-mastoides heißt, liegt darzwischen. Ich habe auch diesen Muskel weder bey dem Cadaver dieses Kindes, noch bey den Erhenkten zerrissen oder zerschnitten gesehen. Bey Erhenkten ist nur alleine der breite Muskel unter der Haut am Halse (Platys mamyoides) verletzt und beschädigt. Deswegen aber habe ich noch nicht gesagt, als ob die Zusammendrückung der Nerven gar nicht angehen könnte. Es ist kein Zweifel, daß nicht zum wenigsten bey unserm Falle das Hirnmark wegen der Verlängerung und Klemmung der Hirnschale sehr sey zusammen gedrückt worden. Hier hat man also eine Art von

wechselseitigen Zusammenpressung der Nerven zwischen den Gefäßen des Herzens nicht geschehen könne, wenn wir am meisten, den Gang der Nerven zwischen diesen Gefäßen zugäben?

von Erstickung, ohne daß das Blut im Kopfe gestocket.

Ob aber schon dieser Knabe die Muskeln beweget, so hat er doch keinesweges Athem gehohlet: deswegen ist auch die Lunge in einem vollgefüllten Wassergefäße zu Boden gesunken. Die Lunge hat sich zu Boden gesenkt, da sie noch mit dem Herzen, großen Gefäßen und der Brustdrüse zusammen gehangen, sie ist aber auch alleine zu Boden gefallen, da besagte Theile weggethan worden, ja es ist der geringste Theil von der Lunge zu Boden gesunken. Die Lunge war klein und zusammen gezogen, desgleichen war auch mit den Gefäßen geschehen; die Farbe aber befand sich dunkelroth. Ferner habe ich die Lunge, das Herz, die Brustdrüse und Leber im Monath May drey Tage lang im Wasser gelassen, da die Luft mäßig warm war. Daher stunken die von der Fäulniß verderbten Eingeweide, und schwammen im Wasser. Hierbey muß ich anmerken, daß nicht nur die Lunge, sondern auch das Herz, die Brustdrüse und Leber geschwommen habe. Die Kranzgefäße des Herzens starren auch von Luft.

Es wird nicht gänzlich ohne Nutzen seyn, wenn ich weiter bemerke, daß sich im Munde, Schlunde, Speiseröhre und Magen, Meconium befunden; der Magen und die Eingeweide sehr zusammen gezogen und dicke gewesen, daß der Krimdarm viel rückständiges vom Meconio gehabt, in dem Mastdarne aber eine mehrere Menge von solcher flüßigern Materie gesteckt. In dem Magen befand sich außer etwas wenigem von Menico nichts mehr, die Gedärme enthielten eine gelbe zusammen gerollte Materie, die dem Honig ähnlich sahe.

Die Gallenblase war voll Galle, und die Urinblase voll Harn. Nunmehr werde ich auch die Geschwulst des Kopfs in etwas berühren. Solche nahm die Mitte von den Vörderhauptesknochen ein. Der meiste Theil war von einem ehweißartigen Wasser aufgetrieben, welches den cellulösen Theil, der unter der Haut liegt, auftrieb. Mit diesem Blutwasser (Serum) waren auch Blutkügelchen untermischt zu sehen. Die Haut befand sich an einigen Orten blau. Die ganze Fläche, in welcher sich das Gehirn befindet, war mit schwarzer Farbe überzogen, welche mit dem Messer abgekrast werden konnte. Daß diese Farbe-Theilchen von den Vörderhauptsbeinen weg wären; ist leicht zu muthmaßen. Die Blutgefäße, welche die knöchigten Fibern unterscheiden, ließen sich sehr schön sehen.

Bevor ich aber die Folgerungen darbringe, welche aus der vorhergehenden Beobachtung hergeleitet werden können, so will ich einen andern Fall, der dem vorigen ähnlich ist, beifügen, da ich aber nicht alle Kleinigkeiten selbst habe beobachten können, so ist er auch unvollkommener als der vorige Fall.

## 5.

**Ein ander ungebornes Kind, welches während der Geburt gestorben.**

Ein Weib von 32 Jahren hatte aus einer langweiligen Geburt, die sich auf 24 Stunden verzog, ein Mägdchen geboren. Die Ursache von dieser langsamen Geburt, ist mir nicht bewußt. Denn da ich späte darzu kam, und das Mägdchen fast heraus war, so habe ich eine natürliche Lage, einen kleinen Kopf und

gar keine besondere Schwierigkeit bemerkt. Die Kindfrau, welche bey der Frau war, schob mit heisser Stimme die Schuld auf das rechte Schambein (Os pubis dextrum). Sie war eine christliche und aufrichtige Frau, aber an Verstandskräften und Einsicht plump, und nach dem Terenz\* nicht würdig genug, daß man ihr ein Weib anvertraue, die zum erstenmale gebieret. Gewiß ist es, daß das Kind erst in der Geburt erstickt worden. Nachfolgendes habe ich selbst bemerkt.

Ehe das Mägdchen geboren wurde, ist eine starke Menge von dünnem Meconio aus den Geburtsgliedern geflossen, und dieses soll viele Stunden vorher geschehen seyn, wie die Kindfrau (oder Hebamme) bezeugte. Auf dem Köpfgem, befand sich eine merkliche Geschwulst. Da das Mägdchen geboren worden, hat ihr der Mund offen gestanden. Der ganze Körper ist weiß und blaß gewesen, außer den Lippen, welche blau gesehen haben. In dem Munde hat sich viel Meconium befunden, und ist auch nach der Geburt durch den Mastdarm fortgegangen. Wie das Mägdchen geboren gewesen, so hat es weder den Mund eröffnet, noch den gewöhnlichen Ruf bey neugeborenen Kindern von sich gegeben, ob sie schon gerüttelt und bewegt worden. Allein den Pulsschlag habe ich an der Nabelschnur und am Herzen sehr frisch und lebhaft wahrgenommen. Dahero habe ich nebst der Hebamme allen Fleiß angewendet, damit ich nur das Athemhohlen erregen, und das Leben wieder herstellen könnte. Diese, hat die Füße mit Bürsten, und den Leib mit kaltem Wasser gerieben, auch Wein auf die

\* in Andr. Act. I. Sc. IV.

Geburtsglieder gegossen: alle diese Unternehmungen aber, sind die ersten sechs Minuten vergebens gewesen. Unter der Zeit blieb der Puls des Herzens in etwas stehen, aber kein Muskel wurde bey dem Kinde bewegt. Darauf wurden die Nasenlöcher mit einer Feder gereizet, wornach sich der Unterkinnbacken bewegte. Ferner wurden die Nasenlöcher zugehalten, und Athem in den Mund geblasen, worauf sich wiederum der Kinnbacken bewegt hat; dieses geschah auch mit dem Zwerchfelle. Nach Verlauf einer Stunde hörte aller Pulsschlag des Herzens auf, es erfolgte auch keine Convulsion mehr, und das Kind wurde kalt und steif.

Alle diese Zeit über haben wir den Mutterkuchen in der Bärmutter, und die Nabelschnur am Kinde gelassen.

Den Tag darauf untersuchte ich das Körpergen dieses Mädchens. Eine Geschwulst am Haupte, die der in der vorigen Beobachtung ähnlich war, nahm die rechte Fontanelle zwischen der Vorderhauptsseiten- und Schlafbeinen ein. Die Brust aber habe ich nur alleine zerschneiden können. Es sind nicht nur die Herzläpplein, Blut- und Pulsadern, wie bey der vorigen Beobachtung, gar sehr aufgetreten gewesen, sondern es haben auch auf gleiche Art die Brusthäute glänzend, entzündend, und roth ausgesehen, daß man hätte davor halten sollen, es wären die kleinsten Gefäße mit Fleiß erfüllet worden. Die Lunge, welche weich zusammen gefallen, und von dunkelrother Farbe war, lag neben dem Herzen und der Brustdrüse verborgen. Im Herzbeutel befand sich ein Fingerhut voll röthliches Wasser. Die Lunge ist wie in  
der

der vorigen Beobachtung, nicht nur ganz, sondern auch zertheilt, im Wasser zu Boden gesunken. Obgleich der Körper dieses Kindes nach der Geburt überall blaß und weiß war, so hatte es doch den andern Tag an verschiedenen Gegenden blaue Flecken: als an der rechten Seite des Gesichts und Hirnschädels, um den ganzen Hals, den ganzen obern Theil des Rückens und der Brust, unten am Rücken ein kleiner Theil, desgleichen auch die Füße.

## 6.

### Die Folgerungen aus den beschriebenen Beobachtungen.

Aus den beschriebenen Beobachtungen, werden einige Punkte der medicinischen Kunst erläutert.

I. Es ist merkwürdig, daß die Kinder die Glieder und das Zwerchfell beweget, auch das Herz pulsiret habe: keinesweges aber zum Athemholen oder Leben seyn zu bringen gewesen, und daher die Lungen im Wasser zu Boden gesunken seyn. Wo ich nicht irre, so giebt diese Beobachtung in den gerichtlichen Untersuchungen wegen des Kindermords ein großes Licht. Die Mütter, die heimlich geboren haben, und welche in Untersuchung wegen des Kindermords sind, und von welchen gewiß ist, daß sie das Kind ausgesetzt haben, bekennen öfters: es habe das geborne Kind diese oder jene Glieder bewegt, aber sie leugnen und bleiben darbey, daß sie kein ander Anzeigen eines Lebens bemerket, oder selbst an sie Hand gelegt hätten. Sowol denen Rechtsgelehrten und Aerzten, scheint es zum mehrestenmalen eine wunderliche Erscheinung zu seyn, daß ein Kind ohne

wirkliches Leben sollte die Glieder beweget haben, und man kann es kaum von ihnen erlangen, daß sie eine solche Frau von aller angethaner Gewalt und Schuld frey sprächen. Daß aber dergleichen Bewegung kein beständiges Leben voraus setze, bezeugen die benenneten Beobachtungen, denn bey der letzten ist auch so gar der Puls des Herzens da gewesen. Gewiß es erhellet vielmehr hieraus, daß der Fetus, der vor der Geburt gelebet hat, selbst in der Geburt bisweilen so erstickt werden kann, daß gleich nach der Geburt einige geringe Zeichen des letzten Lebens übrig sind, welche aber, wie der Rauch des letzten Feuers, wenn die Nahrung verzehret worden, in eine völlige Flamme nicht wieder gebracht werden können; und so ist es auch mit dem Athemhohlen. Es mögen auch für Ursachen seyn, wie sie wollen, die die beschriebenen Kinder getödtet haben; so ist es doch genug, wenn wir wissen, daß sie in der Geburt seyn erstickt worden. Niemand wird die Wirkung von eben diesen Ursachen bey einer heimlichen Geburt leugnen. Ja da vielmehr dergleichen Mütter und neugeborne Kinder von keiner äußerlichen Hülfe erquickt werden, so ist daher kein Zweifel, daß solches zum öftern geschehen müsse. Denn daß die äußerliche Hülfe in dergleichen Fällen dem Kinde bisweilen zu statten komme, werde ich unten zeigen. Die zum erstenmale gebären, sind meistens Bauersleute oder andere schlechte arbeitssame Weiber, bey welchen die Theile, so der Frucht den Weg machen, steif sind, und daher muß dieses zu einer langweiligen Geburt Anlaß geben. Wenn wir ferner erwägen, daß die Zusammenziehung der Eröffnung der Mutterscheide eben

eben so oft als die andere geschieht, die von der Eröffnung der Bärmutter herkömmt, und sehr gefährlich ist, wo nicht der Gehülfe des Kindes Kopf mit der Hand ergreift, und vermittelst einer geschwinden Bewegung den ganzen Körper herauszieht: so werden wir uns auch nicht mehr verwundern, wenn die Kinder bey heimlichen Geburten ohne List und Verschulden der Mutter umkommen. Wer wird dergleichen Wirkung auf ein solch Mägdehen schieben, die im Kindergebären unwissend, durch die Geburtsarbeit ermüdet, und voll Furcht, Schrecken und Scham ist, ja die fast alle Verdienste der meisten Wehmütter über sich genommen, worauf doch die Wehmütter so sehr zu pochen pflegen. Dieses könnte zwar unter dem Scheine der Wahrheit widerleget werden: allein es ist kaum wahrscheinlich, daß dergleichen Weiber, die heimlich gebären, in besagten Fällen die Kunst zu Hülfe nehmen, und die Kinder durch äußerliche Irritation ermunterten. Ich bekenne auch frey, daß dergleichen Mütter keinesweges die Gesinnung haben, die Frucht zu ermuntern, und sich deswegen Mühe gäben; doch stellen sie bisweilen unwissend ins Werk, was sie sich nicht wünschen. Denn indem die Frucht auf die Erde fällt, das Körperchen angepact, auf die Seite geschafft, ins Gras geworfen, oder in einen Lappen gewickelt wird, so wird es auf solche Art beweget und gereizet. Hierzu treiben mich nicht etwa Muthmaßungen oder Hirngespinnste, sondern die Inquisitionsacta haben mich darzu verleitet. Alle Aussagen der Inquisiten gehen dahin, daß das Kind die Glieder gereget, indem sie es beweget oder angegriffen hätten. Hieraus schließe

ich, daß dieser Punct bey dem Kindermorde nichts beweiset.

II. Wenn ich auch das vorbringe, was Johann Zeller von diesem Inhalte bestritten hat, so ist\* es mir gar nicht entgegen, ja es bekräftiget vielmehr auf meiner Seite. Denn wenn es der enge Raum der Blätter verstattete, und selbige mehr medicinische Streitigkeiten als Beobachtungen in sich fasseten, so würde man alles aus dem Beobachteten ganz gut verstehen können; dieses wäre auch weitläufig zu beweisen, indem man nur die Argumente dieses berühmten Mannes werth zu halten brauchte. Ich halte davor, daß es auch viel daran liegen wird, wenn ich allen Zweifel benehme, da ich von einem so wichtigen Argumente handeln will. Daher spare ich dieses bis zu einer weitem Ausführung, und es wird genugsam seyn, gegenwärtig mit wenigem zu erinnern, daß dieser berühmte Mann das Zeichen von Niedersinkung der Lunge eines Kindes im Wasser meistens angefochten habe; allein er hat einem andern Zeugnisse von dem Weinen und Heulen eines Kindes in Mutterleibe mehr getrauet, als es das Ansehen und die Würde dieses Arguments erfordert. Ferner hat er die starke Bewegung des Unterleibes, dergleichen man bey ermüdeten Pferden gewahr wird, für das wahre Athemholen gehalten, und ist also von der vorgesetzten Meynung betrogen worden, als ob nur der Beytritt

\* In der Dissertation, die den Titel führet: *Infantici- das non absolut, nec a tortura liberat, nec respirationem fetus in utero tollit, pulmonum infantis in aqua subsidentia.* Tubingæ 1691. Sie ist in den Hallerischen Sammlungen im 5 T. p. 528 befindlich.

tritt der Luft zur Lunge erfordert würde, daß das Athemholen geschähe. Denn was weiter unten wird gesagt werden \*, das hebt das Weinen und Schreyen in der Mutterscheide und desto eher auch in der Bärmutter auf. Die starken Bewegungen aber des Unterleibes beweisen, daß der Reiz zum Athemholen vergebens ist, und daß, wie hin und wieder aus den Beobachtungen erhellet, die Gegenwart der Luft nicht allein zum Athemholen erfordert wird.

III. Eben diese Beobachtung von Bewegung der Kinder, ohne ein beständiges Leben, beweiset die Beständigkeit der Bewegung in den Muskeln, und vornehmlich im Herzen, und solches geschieht auch etliche Minuten nach dem Tode von einem äußerlichen Reize; dieses ist deswegen zu merken, weil dergleichen Beobachtungen bey dem Viehe öfterer vorkommen und mit Fleiß erregt werden. Dieses nennt man Versuche, solche sind aber bey den Menschen seltsamer \*\*.

IV. Das Niederfallen der Lunge im Wasser, ist keinesweges ein betrüglich Zeichen von dem Athemholen, wenn nur ein kluger Arzt den Körper zerschnitten hat. Es dürfen auch nicht die bewegten Glieder des Kindes und die zu Boden fallende Lunge zusammen genommen werden; vielweniger giebt dieses Niedersinken ein zweifelhaftes Zeichen ab, weil eine faule Lunge, die noch keine Luft gezogen, auch im Wasser schwimmt. Der Unterschied ist sehr leicht. Wenn  
die

\* §. 10.

\*\* Hieher gehören ohne Zweifel die Geschichte, die Bruier in dem obenangeführten Buche angeführet. Man besche auch Zimmermanns Dissert. de Irritabilitate §. 48. p. 59.

die Lunge schwimmt, und einander Eingeweide, z. E. das Herz oder die Leber niedersinkt: so hat das Kind Athem geholet: Wenn aber die Lunge schwimmt, schwimmt auch das Herz, Leber und übrigen Eingeweide. Die Kranzgefäße sind voll Luft, und man beobachtet auch die übrigen Zeichen der Fäulniß. Ist dieses, so ist man wegen der vorigen Respiration des Kindes zweifelhaftig. Den besagten Unterschied habe ich nicht allein aus der benannten Beobachtung, sondern aus vielen andern ähnlichen Versuchen gelernt. Es ist ja auch dem gemeinsten Manne bekannt, daß die Fäulniß die Körper dergestalt aufblase, daß sowol der ganze Körper, als auch alle Eingeweide, im Wasser schwimmen. Wenn man daher in einem Flusse oder einer Pfütze ein Kind findet, und wegen der Respiration die Lunge untersucht, so ist man dessen ohngeachtet zweifelhaftig. Wenn man Luft in den Mund bläset, so wird auch die Lunge nicht ausgedehnt und erweitert, wo nicht das Kind vorher Athem geholet hat. Dieses Einblasen macht auch das Niedersinken der Lunge nicht zweifelhaftig \*, vielweniger kann man dadurch erfahren, ob ein Weib, die heimlich geboren hat, das Kind hat ermuntern wollen. Haben dieses die Herumstehenden gethan, so hat das Weib nicht ganz und gar heimlich geboren.

V. Ich besorge auch sehr, daß ich einige große Männer wegen der Hypothese von der ersten Respiration mit hereinziehen muß \*\*. Denn wenn die  
Luft,

\* Teichmeyer Med. legal. p. 240. Cap. 27.

\*\* Den einigen Bagliv will ich anführen: Dieser saget in der 4 Dissert. von dem Blute und dem Athemholen

Luft, so den Körper des Kindes umgiebt, durch eigne Kraft und Macht der Schwere und des Glaters die Lunge aufbliese, und die aufgeblasene Lunge die Brust erweiterte, warum geschieht denn dieses nicht auch bey einem schwachen und sterbenden Fetu? Warum kann denn dieses nicht die hineingeblasene Luft verrichten, wenn man die Nasenlöcher zudrückt und Gewalt braucht? Erweitert nicht vielmehr der Fetus, wenn er gesund und frisch ist, durch ein eigenes Bestreben die Brust und drückt das Zwerchfell nieder? Denn auf diese Art entsteht zwischen dem Ribbenfelle und den Lungen ein leerer Raum, welcher der Lunge die Freyheit verstatet, daß die elastische und schwere Luft eintreten kann.

VI. Aus den beschriebenen Beobachtungen, könnte einem jeden der Gedanke einfallen: ob denn dergleichen Kinder, so in der Geburt erstickt sind, eher könnten zum Leben gebracht werden, wenn an statt der excitirenden Mittel und Einblasung der Luft die Brust von dem Ueberflusse des Geblütes \* besreyet würde, und also nicht nur die Zusammenziehung des Herzens und der Umlauf des Geblüts freyer von Statten gienge, sondern auch die Brust hierdurch geschickter bewegt, und die Lungen erweitert würden. Dieser Gedanke ist mir eingefallen, und ich habe mich dessen auch mit gutem Erfolge zu Erweckung eines Kindes bedienet.

VII. Es

holen also: Erstlich geschieht der Eintritt der Luft, hernach die Erweiterung der Brust. Und es scheint wahrscheinlich zu seyn, daß die Bewegung der Brust von den durch die Luft aufgeblasenen Lungen abhänge.

\* Conf. Smellie Tr. of. Midwifry. L. III. C. II. S. II. n. 2. p. 227.

VII. Es darf niemand meynen, als ob die beschriebenen Kinder von der Geschwulst am Vorderhaupte gleich in der Geburtsstunde gestorben wären. Dergleichen Geschwulst habe ich bisweilen sehr groß wahrgenommen, wenn das Kind im Durchgehen eine Hinderniß angetroffen; ich habe solche nicht sowohl bey denen, die lebendig geboren worden, sondern auch bey denen, die in der Geburt gestorben, bemerkt. Bey neugeborenen verzieht sich die Lympe und das Blut ohne große Schwierigkeit, und die Geschwulst wird zertheilet. Weil aber solche Geschwulst nur die Häute der Hirnschale umfasset, so ist sie auch nicht tödtlich.

IX. Auch die Gegenwart einer Geschwulst oder Sugillation (Quetschung) am Haupte, zeigt keine Gewalt der Mutter an, die sie dem Kinde beygebracht hätte. Dergleichen Fehler wird öfters von den Ärzten, (die in den Städten und auf dem Lande das Physikat haben) in ihren Berichten an den Richter, zu großem Schaden und Lebensgefahr der elenden Personen begangen; wie ich dieses selbst angemerket. Denn sie meynen, alle Sugillation und jeder blauer Fleck bey dem Kinde, zeige eine angethane Gewalt an. Die Sugillationen und die Geschwülste des Haupts, zeigen nur an, daß das Kind zu Anfange der Geburt lebendig gewesen. Hingegen bleibt es ungewiß, ob die Geschwulst bey der Geburt entstanden, oder ob solche von der Gewaltthätigkeit der Mutter nach der Geburt hergekommen sey; ob gleich jenes weit öfterer geschieht, und dieses um so vielmehr wahrscheinlich wird, wenn die Geschwulst nur eine Gegend einnimmt. Selten kömmt ein Kind zur Welt, bey welchem keine Geschwulst am Haupte befindlich seyn sollte. Nur bey einem le-

ben-

lebendigen Kinde entsteht die Geschwulst, weil bey diesem der Kreislauf des Bluts gut und wohl von statten geht, außerdem keine Geschwulst entstehen kann. Das beste Anzeigen giebt daher der Kopf von der Frucht, der vor der Geburt gestorben ist, weil er nicht aufricht. Bekannt ist, daß blaue Flecken ohne eine äußerliche Gewalt, bloß vom Anfange der Fäulniß entstehen, daher beweisen auch diese keine Gewaltthätigkeit der Mutter.

IX. Daß die Erstickten, wenn sie sich in letzten Zügen befinden, an den äußerlichen Muskeln und Eingeweiden meistens Convulsiones ausstehen müssen, kann man an den Erhenkten sehen. Denn diese Glieder ziehen die Glieder zusammen, verdrehen und verkehren das Gesicht auf eine verwundernswürdige Art, sie stecken die Zunge unter den Zähnen hervor, wie ich an Cadavern beobachtet habe, und leeren den Mastdarm und die Harnblase aus. Deswegen werden wir uns nicht verwundern, wenn dieses auch an Kindern geschieht, die in der Geburt ersticken. Daher habe ich in den obigen Beobachtungen angemerkt, daß der schwarzgelbe zähe Saft, Meconium genannt, weggegangen: Und bey dem andern Kinde, dem ich den Schmeerbauch eröffnet, habe ich die Eingeweide sehr enge und zusammengezogen angetroffen. Die Harnblase war zwar nicht leer, doch hat solches etwas verhindern können, welches die Scheide (Vagina) und Harnröhre zusammen gedrückt hat. Wie sehr aber die Todesfurcht und Angst den Abgang des Stuhlganges vermehren könne, will ich durch eine bekannte Beobachtung von erwürgten Hunden erläutern. Denn so bald man nur die organische Wirkung bey lebendigen

gen Thieren oder die Gedärme besehen will, oder auch schon alsdenn, wenn diese furchtsamen Thiere aufs Bret gebunden werden, oder da gewiß, wenn man mit dem anatomischen Messer kömmt, so besudeln selbige die Breter, worauf sie gebunden worden, sowol mit stinkenden Excrementen als auch Harne. Auch die Menschen und die meisten Thiere zeigen dieses, wenn sie eingesperrt und beängstiget werden. Dieses habe ich zu dem Ende angeführet, damit man desto besser sehen möchte, daß die Kinder, wenn sie in den letzten Zügen liegen und in der Geburt sind, das Meconium von sich geben; weiter wird hieraus klar, wie solcher Abgang des Meconii entweder eine todte oder doch zum wenigsten sterbende oder sehr schwache Frucht anzeigt; wie solches unten mit mehrern erhellen wird. Den Kunstverfahrnen kann nach meiner Einsicht nicht unbekannt seyn, daß ein Kind, welches mit dem Hintersten zuerst kömmt, das Meconium von sich giebt, obgleich keine Furcht vor dem Tode da ist \*.

## X. In

\* Cosme Viardel Obseru. sur les Accouch. C. IV. p. 76. sagt, er habe zuerst beobachtet, daß das Ausfließen des Meconii den Tod des Kindes anzeige. Daß dieses Zeichen zu seiner Zeit den Kindermüttern bekannt gewesen sey, bezeuget Christoph Boeltern in seiner Hebammenschule C. V. n. 13. Dieser hat mit dem Viardel zu einer Zeit gelebt, nämlich zu Ende des vorigen Jahrhunderts. Obgleich dieses angegebene Zeichen des Viardel seine Restriction leidet, so kann es doch nicht beschuldiget werden. Mauricelli hat also Viardeln sehr unbillig wegen dieses Anzeigens begegnet, indem unter andern vielen Spott- und Schandreden in seinem Tractate von den Krankheiten schwangerer Weiber x. L. II. C. XII. p. 278. wider Viardels Secte folgendes schändliche und eiznem

X. In dem Munde, Schlunde, Speiseröhre und Magen, hat sich nur allein Meconium, keinesweges aber Schafhäutchens-Feuchtigkeit, (Liquor amnii) weder in besagten Canälen, noch in den Gedärmen befunden. Es folget also, daß die Schafhäutchens-Feuchtigkeit nicht allezeit von dem Magen und Gedärmen eingenommen werde; und daß die Masse, die sich im Magen befindet, zu dessen ernährenden Eigenschaft keinen Beweis abgebe; ferner, daß das Meconium nicht aus der Schafhäutchens-Feuchtigkeit entstehe; denn ob schon die Schafhäutchens-Feuchtigkeit gemangelt hat, so ist doch in dem Mast- und Krimdarme viel Meconium gewesen, ohnerachtet auch eine große Menge ausgestoßen worden. Die Gallenblase ist voll Galle gewesen, und die dünnen Gedärme haben voller kleiner Stückchen, die dem Honige ähnlich gesehen, gesteckt. Es wird daher der Ursprung des Meconit

nem Manne unaußständige steht; er nennt sie nämlich ein erschreckliches, ungestaltetes und großes dunkles Monstrum. Dieses Zeichen muß 1) restringiret werden: auf die natürliche Lage der Frucht. Man besehe de la Motte Tr. des accouchements, L. III. Cap. XIII. 2) Auf die schwache Frucht, welche aber eben so wieder zum Leben zu bringen, als die todte. Man besehe unten §. 8. n. i. Aus diesem, was ich gesagt habe, muß auch dasjenige verbessert werden, was in meinen Element. Art. obstetr. C. XV. §. 385. steht: Meconium vero profluens &c. Man besehe Comm. Litt. Nor. Vol. I. p. 155. Außer Mauricellen und andern leugnet auch J. E. Levret in seinen Beobachtungen der kreißenden Weiber p. 100. dieses Anzeichen. Mein Zweck verbietet es, dieses Zeichen mit mehrerem zu erläutern.

Meconii mit mehrerm Rechte der Galle, als der Schafhäutchens = Feuchtigkeit beygemessen. Es ist auch bey ungeborenen Kindern die große Leber der Menge des Meconii gleich. Ohne mein Erinnern, wird hieraus erhellen, daß die ernährende Eigenschaft der Schafhäutchens = Feuchtigkeit von dergleichen Beobachtungen geschwächt werde.

7.

Ein Mägdchen, welches in der Geburt erstickt gewesen, und wieder zum Leben gebracht worden.

Der Erfolg, die Kinder nach den vorigen Beobachtungen zu ermuntern, war unglücklich gewesen. Allein man muß nicht allezeit am glücklichen Erfolge zweifeln. Hier ist eine Beobachtung. Eine Frau, die das erste mal gebar, und wobey die Geburt langweilig \* war, hat

\* Bloß der Widerstand der Geburtsglieder, ist bey dieser Frau an der langsamen Geburt schuld gewesen. Es dauerte solche ohngefähr 9 Stunden. Einige Stunden hat sich der Kopf in der Mutterscheide aufgehalten: als sich aber die äußere Höhle erweiterte, so ist auch der Körper alsbald und zwar geschwinde herausgekommen. Hat also das Blut in der Brust gestocket, und warum? Ist etwann von der Eröffnung der Bärmutter der Hals zusammengezogen worden? Dieses scheint mir kaum möglich zu seyn, denn der Körper ist zugleich mit dem Kopfe sehr geschwinde herausgekommen. Ist es etwa vom Schleime, der in die Lunge gekommen? Oder hat vielmehr das Blut, wegen der gelinden Drückung des Halses im Gehirne gestocket? Diese Muthmaßung hat nicht allzu große Schwierigkeit. Denn vielleicht hat die zusammengedrückte Hirnschale und der

hat ein Mägdchen geboren, welches einem Todten ähnlich schien. Die Glieder hiengen ohne Bewegung ganz schlapp hin und her, dieses war auch mit dem Unterkinnbacken, und wenn er in die Höhe gehoben wurde, so fiel er so gleich wieder herunter. Das Meconium hatte das Körperchen schmutzig gemacht. Man hätte sie gewiß für todt gehalten, wenn nicht der Pulsschlag des Herzens von einem geringen verborgen liegenden Leben Anzeige gegeben hätte. Ich ließ aber noch nicht alle Hoffnung zu dem Leben fahren, und versuchte alles. Daher fuhr ich mit dem Finger im Munde bis zum Kehldecklein hinab, und irritirte den Schlund. Hierauf wurde der Schlund gegen meinen Finger gelinde zusammen gezogen. Außer diesem aber hat sich kein Zeichen weiter vom Leben sehen oder spüren lassen. In den Mund habe ich Athem geblasen, worauf Schaum aus den Nasenlöchern gekommen. Ferner habe ich die Nasenlöcher zusammengedrückt und Athem in den Mund geblasen; der Zustand des Mägdchens aber hat sich darauf noch nicht verändert. Unter der Zeit blieb der Mutterkuchen mit der Nabelschnure in der Bärmutter zurück. Als einige Minuten nach der Geburt verflossen waren, schnitt ich die Nabelschnur ab; weil ich solche aber nicht verbunden hatte, so verursachte ich hierdurch, daß eine Menge Blut

F 2 aus

der von Eröffnung der Bärmutter gar wenig zusammengedrückte Hals nicht nur eine Zusammendrückung des Hirnmarks, sondern auch eine Congestion im Kopfe zuwege gebracht. Mit dieser Muthmaßung kann doch zum wenigsten selbst die Ursache der Geburt und das gewisse Hülfsmittel der Blutfluß am besten vereiniget werden. Von dem Schleime werde ich unten ein mehrers sagen.

aus der Nabelschnure lief. Das Blut wurde mit großer Gewalt und zum wenigsten einen halben Schuh weit fortgetrieben; in dem Augenblicke fieng das Mägdchen an den Unterleib und die Glieder zu bewegen. Athem holete es noch nicht. Die heraushängende Nabelschnur verband ich, damit nicht allzu viel Blut heraus laufen möchte. Nach diesem drückte ich den Schmeerbauch zusammen: alsbald contrahirte sich der Unterleib wieder, die Brust wurde spastisch bewegt, und das Mägdchen zeigte ein Bestreben Athem zu holen und sich zu brechen. Ich vernahm ein Geräusche, welches von dem Schleime entstand. Nach diesem legte ich das Mägdchen auf den Bauch und kugelte die Nasenlöcher zu etlichenmalen mit einer Feder: Hierauf floß Schleim aus dem Munde, und das Mägdchen holte ganz gelinde das erstemal und zwar in der 13 Minute nach der Geburt, Athem. Es schrie noch nicht: Das Athemholen war sehr schwach, und von dem Schleime entstand ein Röcheln. Ich tröpfelte warmen Thee ein; das Mägdchen wurde dadurch mehr ermuntert, und als vier Minuten von dem ersten Athemholen an gerechnet, verflossen waren, heulete sie ganz schwach. Mit Eintropfelung des Theetränkes fuhr ich fort und bähete das Kind mit warmem Wasser; hierauf bekam es allmählig wiederum Kräfte. Als abermal 4 Minuten verflossen waren, that es die Augen auf. Nach 3 Minuten schrie es so heftig, als ein gesund Kind zu schreyen pflegt, und wurf häufigen Schleim aus. Hiernach ist es recht gesund worden und groß gewachsen.

8.

Folgerungen aus der vorhergehenden  
Beobachtung.

Die beschriebene Beobachtung, lehret uns sehr viel.

I. Wird das bekräftiget, was ich oben von dem Ausfließen des Meconii zur Todesstunde gesagt habe. Denn daß sich dieses sterbende Mägdchen von dem Meconio befreyet habe, das hat der besudelte Körper gezeigt. Dieses Ausfließen zeigt also sowol eine sterbende als schwache Frucht an, welche eben als die sterbende zum Leben kann gebracht werden.

II. Können die gewöhnlichen Irritationes einer erstickten Frucht nicht allezeit das Leben wieder geben \*. Solches bezeugen sowol die vorigen Beobachtungen, als die isige. Die Brust und das Gehirn sollen von dem Ueberflusse des Geblüts befreyet werden. Dieses wird aber durch das Ausfließen des Blutes, vermittelst der Nabelschnur am besten bewerkstelliget. Hieraus erhellet, daß bey einer erstickten Frucht, theils in der Brust, theils im Gehirne Blut gesammelt werden könne. Ferner läßt sich ersehen, daß die Erhenkten auf gleiche Weise können aufgemuntert werden \*\*. Man muß auch nicht die Wegschaffung des Schleims aus dem Munde verabsäumen \* \*. Es

F 3

kann

\* Ich bedaure, daß ich bey meinen Versuchen nicht die Säugung der Brüste angewendet, welche doch in den Ephem. Nat. Cur. Decur. II. An. V. Obs. 121. An. VI. Obs. 69. und An. VII. Obs. 67. so sehr angepriesen wird.

\*\* Bruier in angeführtem Buche P. I. c. 1. n. XXV.

\* \* Von diesem Inhalte, werde ich weiter unten reden.

Kann dieses kein Hülfsmittel zu Ermunterung der Frucht abgeben, wenn die Nabelschnur nebst dem Mutterkuchen an dem Kinde gelassen wird, vielweniger \*, wenn der Mutterkuchen (Placenta uteri) in der Bärmutter bleibt. Denn so bald das Kind geboren ist, so bald hat auch der Mutterkuchen keine Eigenschaft mehr, er wird ein unnützer und todter Theil \*\*. Es sind pure Einbildungen und Erdichtungen, wenn einige meynen, daß dem Kinde durch den Mutterkuchen könnten Geister beygebracht, und der Blutumlauf verstärket werden. Denn wenn man den Mutterkuchen in Wasser (so warm ist), Bier oder Brantwein senket, so zieht er nichts in sich \*\*. Es ist auch nicht allezeit das Einblasen in den Mund dienlich †. Ehe die Lunge ausgedehnet wird, muß nothwendig die Brust erweitert werden. Wenn die Frucht von dem Ueberflusse des Geblütes frey ist, so sind erstlich die Irritationen wirkbar. Die Kügelung der Nase und des Schlundes durch das Eintröpfeln mit warmen Thee, ziehe ich allen andern vor. Denn daß dieses den Unterleib und die Brust excitiret, ist ohne mein Erinnern klar.

## III. Wird

\* Dieses räth Smellie in Tr. of Midwi frey S. VI. n. 1. p. 225. an, da er auch die übrigen Erquickungssachen anführet.

\*\* Man beziehe hieher den Comment. Goetting. T. III. p. 397.

\*\* Dieses preiset Joh. von Hoorn an, Siphra und Pua P. II. C. IX. wo noch mehr dergleichen Sachen vorkommen.

† Conf. Medical essays ant Observ. T. VI. n. LV. p. m. 108. Bruier P. I. C. I. n. 28. von Hoorn am angeführten Orte.

III. Wird das obige Vorgeben §. V. n. I. von Kindermorden bekräftiget. Denn ehe das Mägdchen Athem geholet hat, ist sie schon bewegt worden, und es würden kaum dergleichen Sachen von einer Frau, die heimlich gebiert, unternommen werden, wenn das Kind wieder zum Leben kommen sollte. Daß also die Frucht der beschriebenen Beobachtung nach wieder zum Leben gelanget, das giebt dem Mägdchen, die eines Kindermords beschuldiget werden, keine Muthmaßung und Schuld, als ob sie mit Vorsatz und mit großer Ueberlegung den Todtschlag unternommen hätte. Zu besserer Bestimmung dieser Sache müssen noch mehrere Fälle darzu kommen. Ich habe einen gewissen Fall, von einer Frau, die heimlich geboren, in mein Handbuch getragen: diese Frau sagte ferner, daß damals das geborne Kind ohne weiter Zeichen vom Leben das linke Aermgen dreyimal bewegt hätte, und da sie die Nabelschnur abgeschnitten, so wäre eine kleine Menge Blut aus der Nabelschnure des Kindes heraus gelaufen. Dieser ohngefähre Zufall trifft also mit meinem deliberrirten Versuche sehr genau überein, was ist er daher zu bewundern.

IV. Wird das oben angemerkte von dem ersten Athemholen §. 6. n. IV. bestätigt. Denn ich habe ganz gewiß, wo ich nicht irre, die Bewegung der Brust und das Bestreben zum Respiriren eher bemercket, bevor die Luft in die Lunge getreten ist. Die ausgedehnte Brust giebt also der Lunge das Vermögen zum Ausbreiten.

V. Wenn die Nabelschnur nicht verbunden wird, so muß das Kind ebenfalls einen Blutfluß ausstehen. Es muß also von Seiten des Kindes die Nabelschnur

verbunden werden, wo es nicht an einem Blutflusse umkommen soll\*.

VI. Obgleich der Unterkinnbacken, wenn er in die Höhe gehoben worden, wieder herunter gefallen, so ist dieses doch kein Todeszeichen. Der Unterkinnbacken kann bloß wegen des Gewichts, wenn die Aufhebemuskel geschwächt sind, herunter fallen; daher werden hierzu keine herabziehenden Muskel erfordert, es ist genug, wenn es eine Wirkung von der Schwäche ist.

VII. Wird denn dem gemeinen Besten besser gerathen, wenn die Kindmutter das Kind von der Mutter nehmen, und in Windeln wickeln kann? Können nicht Fälle vorkommen, wo geschwinde Hülfe von einem Arzte, der die Ursachen der Krankheiten einsieht, erfordert wird? Hätte nicht das beschriebene Mägdchen ihr schwaches Leben verloren, wenn die Hebamme ungewisse Dinge unternommen hätte, und kein Arzt wäre hinzu gehohlet worden, der das Mägdchen zum Leben gebracht?

9.

### Die Ursache von dem ersten Athembolen.

Die neugebohrnen Kinder sind zum öftern sehr schwach, worzu denn eine Ermunterung erfordert wird. Die beste und allgemeinste Regel ist zwar, wenn die neugebornen Kinder gleich den Augenblick, da sie geboren werden, schreyen, und ihre Kräfte zeigen. In diesem

\* Die dieserwegen angestellten Versuche, werde ich an einem andern Orte anführen. Man sehe unterdessen Joh. H. Schulzens Diss. an vmbilici deligatio in nuper natis absolute necessaria sit. Hal. 1733. it. Ph. Ad. Boehmer Diss. de necessaria funiculi vmbilicalis deligatione 1745.

diesem Falle weinen sie nun alsbald, und man kann dabey nicht unterscheiden, ob die Brust zuerst bewegt werde, oder ob die Luft zuerst in die Lunge geht? Desters aber scheint ein neugeborenen Kind gleich nach der Geburt einem Todten ähnlich; wenn denn eine Minute oder noch mehr verflossen, so bewegt es die Brust, holet Athem und schreyt, dieses geschieht aber entweder freywillig, oder es wird durch die Kunst erregt. Unter 55 Geburten von lebendigen Kindern, bey welchen ich mein Augenmerk auf das erste Athemholen gerichtet, habe ich dieses siebenzehnmahl gewiß beobachtet. Eine und andere Beobachtung, hat mir auch leicht können misrathen, und dieses wegen der äußerlichen Hindernisse, die bey der Geburtszeit sehr stark sind. In diesen Fällen habe ich eben auf die Art, wie in der obigen Observation, ohne allen Betrug beobachten können, daß das Bestreben zum Athemholen, zum Brechen, die Bewegungen der Brust und anderer Muskel vor der Respiration und dem Weinen vorher gehe. Ich habe auch die erste Erweiterung der Brust von der letzten Inspiration der Luft sehr gut unterscheiden können. Ich habe dahero nicht länger angestanden, die erste Respiration eines neugebornen Kindes der Agitation der Brust zuzuschreiben, und derselben den freyen Einfluß der Luft in die Lunge abzusprechen. Denn wenn der bloße Elater der Luft, und das bloße Gewicht derselben fähig wäre, die Lunge und Brust zu erweitern, warum sollte sie nicht eben das thun, wenn die Luft des Kindes Mund oder Nase berühret? Warum wird denn darzu Zeit erfordert? Was ist ein künstlicher Reiz nöthig? Gewiß wir sollten diese Hypothese \* annehmen, durch

welche bey der Geburt selbst die ganze Oberfläche des Körpergens wegen der starken Zusammenpressung irritirt wird, daß hierauf das geborne Kind alle Muskeln bewegte. Wenn nun dieses geschieht, so kann sie auch die Brust- und Schmeerbauchs-Muskeln also bewegen, daß von der Erweiterung der Brust, auch die Lungen ausgedehnet werden. Da aber diesen Bewegungen keine Hinderniß entgegen steht, so könnte diese geschwinde Bewegung und der gählinge Erfolg, welcher in dem Augenblicke der Geburt nach einander entstände, nicht unterschieden werden: dieses nun müßte deutlicher seyn, wenn bey Erweiterung der Brust oder den Einfällen der Luft eine Hinderniß vorfiel. Von diesen Hindernissen werde ich etwas in meiner Erzählung berühren.

Außer den gefährlichen Erstickungen, und die gewiß den Tod nach sich ziehen, wenn man nicht geschwinde Hülfe leistet; (hievon habe ich oben gehandelt) findet sich auch eine geringere Art, welche von der Nabelschnur verursacht wird, und woben die Zusammenziehung des Halses, und das Aufenthalten der Geburt öfters schuld zu seyn pflegen. Desters pflegt die bloße Zusammendrückung der Hirnschale, so in der Geburt geschieht, die Respiration bey den neugebornen Kindern zu verweilen. In diesem Falle werden die Halsblutadern gedrückt, der Zurückfluß des Bluts aus dem Gehirne verhindert; in den Hirngefäßen wird das Blut angehäuſet, das Hirnmaß zusammen gedrückt, und die Wirkung der Nerven\* verhindert. Die Respirationsmuskeln können nicht eher wirken, als bis nach der Geburt der Hals frey gemacht wird, und das ange-

\* Von Zusammendrückung der Halsnerven, habe ich oben im 4. S. geredet.

häufte Blut aus dem Gehirne wieder zurück fließen kann. Wenn auf solche Art das Mark besreyet ist, so ziehen sich die Respirationsmuskeln zusammen. Daß aber die Wirkung der Muskeln dieserwegen verhindert werde, zeigt der schwache Puls des Herzens, den ich in dergleichen Fällen beobachtet habe, dieser wird hernach durch das Respiriren wieder verstärkt. Daß das Blut im Kopfe zusammen gehäufet werde, das kann man ferner aus den blauen Flecken erkennen, die ich bey dergleichen Kindern im Gesichte etlichemal wahrgenommen.

Wenn die Hirnschale bey der Geburt zusammen gedrückt gewesen, so wird auch das Hirnmark zusammen gedrückt, und es entstehen eben dergleichen Zufälle, als von der Constriction der Nabelschnur. Dieses sind aber meistentheils geringe Hindernisse, und verlieren sich fast von selbst wieder, wenn nur nach geendigter Geburt die zusammendrückende Ursache nachgelassen hat. Daher werden auch dergleichen Kinder ohne äußerliche Hülfsmittel wieder aufgebracht: es darf nur die Wegschneidung der Nabelschnur bald unternommen und die Wirkung der Nerven incitiret werden, wenn nach der Geburt ein irritirend Hülfsmittel beytritt.

Hier muß ich anmerken, daß die Verdrehung der Nabelschnur um den Hals, für das Kind nicht so gefährlich sey, als es im Anfange jemanden scheinen möchte. Die Kinder sterben sehr selten davon. Vor einigen Jahren habe ich ein einziges Exempel von einem todten Kinde, welches von der Zusammenziehung der Nabelschnure hergerühret, in mein Tagebuch eingetragen. Unter den 17 Beobachtungen, die ich oben bemerkt, sind nur zwey gewesen, da ich die Schuld auf die Nabelschnur haben schieben können. Unter der  
Zeit,

Zeit, als ich mich bemühet, dem neugebornen Kinde die erste Respiration zu erregen, habe ich achtmal beobachtet, daß die Nabelschnur um des Kindes Hals gezogen gewesen. Fünffmal haben die Kinder gleich nach geendigter Geburt geschrien, zweymal sind sie einige Minuten wegen des in der Geburt zusammen gezogenen Halses ruhig gewesen; einmal ist die Respiration bey einem Kinde von dem Schleime in Munde unterbrochen worden, da zur Zeit der Geburt die Nabelschnur um den Hals gelegen. Außer den zwey Zusammendrückungen der Nabelschnur von den 17 benannten Beobachtungen, gehören 7 zum zusammengedrückten Hirnschädel, zur langsamen Geburt und andern Ursachen. Eines ist mit dem Hintersten zuerst gekommen, bey dreyen sind die Füße das erste gewesen\*, worunter auch noch zwey Zwillinge zu rechnen sind. Bey andern war die oben berührte Congestion des Bluts, theils auch der zähe Schleim in Schuld, die drey übrigen hatten vielen zähen Schleim im Munde. In diesen Fällen haben die Kinder kaum eine halbe oder ganze oder anderthalbe Minute nach der Geburt sechsmal respiriret: nämlich, einmal, als der Hals von der Nabelschnur zusammen gezogen war, und fünffmal, da die Hirnschale war zusammen gedrückt worden. Bey den übrigen Fällen, mußte die Kunst zu Hülfe kommen. Wenn die Hirnschale zusammen gedrückt, und der Hals zugezogen gewesen, so hat

nur

\* Es ist bekannt, daß die Kinder, die bey einer wiedereinatürlichen Geburt, wohin gehöret, wenn der Hinterste und die Füße voran gehen, zur Welt kommen, wegen der sehr zusammengepreßten Nabelschnur vom Leben kommen. Ich habe solche Kinder nebst andern Geburtshelfern wahrgenommen. Dieses zeige ich nur im Vorbeygehen an, weil es die Gelegenheit nicht gab, dergleichen Cadaver zu seciren.

nur die Hand dürfen in Mund gesteckt werden, um den Schlund zu irritiren. Dieses ist auch zulänglich gewesen, wenn die Kinder unrichtig gekommen, in solchem Falle hat ein gebornes Mägdchen nicht nur auf die Irritation die Glieder bewegt, sondern auch die Augen eröffnet. Nach der Irritation hat sie auch die Brust, und den Unterleib bewegt, und wie dieses vorher gegangen, hat sie Athem geholet. In dem ersten Falle, wo die Füße wanketen, und hin und her fielen, gieng dieses langsamer von statten, weil ich zu der Zeit die Irritation des Schlundes und der Nasenlöcher verabsäumet hatte. Denn da das Mägdchen aus der Bärmutter kam, schien sie todt zu seyn. Doch war der langsame Puls in der Nabelschnure nebst einer schwachen Bewegung des Mundes noch übrig. Die spastischen Bewegungen der Brust, so bey den Schwachen erfolgt, sind von dem Waschen mit kaltem Wasser stärker geworden. Die Füße sind ferner gerieben, und Athem in den Mund geblasen worden. Hierauf hat sich denn das Mägdchen excitiret, und sowol Athem geholet, als auch geschrien. Den Zwillingen ist der Schleim aus dem Munde gebracht, der Finger in den Schlund gesteckt, und Athem in den Mund geblasen worden: hierauf haben sich ganz augenscheinlich die Brustmuskeln bewegt, und ist auch das Athemholen erfolgt. Von Weglassung des Bluts durch die Nabelschnur ist oben gesagt worden. Von Wegschaffung des Schleims wird unten gehandelt werden.

## 10.

### Das Athemholen eines Kindes in der Mutterscheide.

Es haben einige die Meynung, daß ein Kind, welches mit dem Kopfe in die Geburt träte, vor der gänzlichen

lichen Geburt bisweilen Athem holte und bald darnach stirbe \*. Ja einige geben vor, daß dieses selbst in der Mutterscheide geschähe \*\*. Nach der obenangeführten Hypothese meynen sie, daß es genug sey zum Athemholen, wenn nur die Luft darzu könnte. Die Luft kann auch ein Kind berühren, wenn es mit dem Kopfe in die Geburt tritt, oder wenn es sich in der Mutterscheide aufhält. Es trägt sich oft zu, daß ein Kind in der Mutterscheide stecken bleibt, es ist auch nicht ungewöhnlich, wenn es oft Hindernisse antrifft; ja es ist gewiß, daß dieses zum öftern geschieht, wenn ein Weib ohne äußerliche Hülfe heimlich gebären will. Ich halte aber keinesweges davor, daß dergleichen Athemholen bey Kindern, die sich in der Mutterscheide aufhalten, oder mit dem Kopfe geboren werden, geschehen kann. Der Beytritt der Luft ist zum Athemholen nicht zureichend, sondern es wird eine freye Erweiterung der Brust und des Unterleibes dazu erfordert, wie ich schon gezeiget habe. So lange aber die Brust nebst dem Unterleibe nach Ausfließung der Schafhäutgens-Feuchtigkeit, von den Geburtsgliedern zusammen gehalten wird, so findet keine Ausdehnung statt: wie genau werden aber diese Theile zusammen gehalten? Die Brust und der Unterleib sind nun erweitert, so lange die Schafhäutgens-Feuchtigkeit noch in ihren Häuten verschlossen ist, und allen Zugang der Luft abhält. Allein ich will die Erfahrung darstellen, diese mag den Streit zu Ende bringen. Es ist

\* Conf. ill. Teichmeyer. Med. Legal. Cap. 24. p. 241.

\*\* I. H. Croefer cf. ill. Haller. Method. studii medici Cap. V. p. 325. und Götting. Zeitungen von gelehrten Sachen an. 1741. n. 58. p. 492.

ist weit gefehlt, daß die Frucht, wenn sie mit dem Kopfe in der Geburt ist, Athem holen sollte: nein; sondern es werden oft Kinder geboren, die, wie wir oben gesehen haben, kaum nach der Geburt Athem holen können. Es sind zwar 3 Kinder einige Minuten lang mit dem Kopfe in der Geburt gewesen; allein dieses geschah wegen der breiten Schultern, der verkehrten Lage, und weil die Nabelschnur den Hals zuzog. Ja wird man sagen, diese Kinder seyn schwach gewesen. Dieses gebe ich zu: was wird aber daraus der vertheidigten Thesis für Nutzen zuwachsen? Es ist nur die Frage von einem gerichtlichen Falle, wo das schwache Kind, (welches nach der Hypothese in der Mutterscheide Athem geholet) stirbt, und wo die Lunge (aus eben der Hypothese) von diesem todten Kinde schwimmt. Ich habe aber schon bewiesen, daß die schwachen Kinder, die in der Geburt ersticken, kaum nach der Geburt, geschweige in der Geburt, Athem holen. Allen Zweifel, der hierbey übrig bleiben könnte, mögen die von mir öfters versuchten Fälle zu Ende bringen, wo die Kinder ohne einiges Zeichen eines Lebens, geschweige denn vom Athemholen, mit den Köpfgen eine merkliche Zeit in den Geburtsgliedern sich aufgehalten, (daß auch die Beystehenden geschworen haben, als ob das Kind todt sey) welche doch alsbald, da sie geboren worden, mit Macht geschrien und respiriret haben. Wenn die Schaffhäut- chensfeuchtigkeit verflossen, so scheint bisweilen die Frucht, so sich in der Geburt befindet, einer todten ähnlich: der ganze zusammengedruckte Körper ist ruhig, und die Mutter empfindet auch keine Bewegung davon.

(Der Beschluß folget nächstens.)



# Inhalt

des 17ten Bandes, 3ten Stückes.

- I. Daniel Wilhelm Nebels Versuch, künstliche Magnete zu machen, aus dem 3ten und folgenden Capiteln seiner Schrift von künstl. Magneten übersetzt. 227
- II. Herrn Daniel Bernoullis Anmerkungen über die Beschaffenheit der Atmosphäre. Zweyter Theil. 272
- III. Hrn. Dr. Johann Koederer Anatomische Beweise und medicinische Beobachtungen von erstickten Leuten. 289

---

## Einige Fehler in des Hamburgischen Magazins 17 Bandes 2 St.

180 S. 19 Z. statt LM lies CM, ff. MN l. MP, 21 Z. ff. CN l. CP  
ff. MN l. MP, 22 Z. ff. ry. r l. ry: r 181 S. 4 S. 2 Z. ff.  
Coordination l. Coordinaten, 5 S. 3 Z. ff.  $x\mu$  l.  $x\mu$  183 S. 9 Z.  
ff. en $\delta$  l. en $\zeta$ , 8 S. 5 Z. ff. zweyten positiv, l. zweyte, der erste  
Divisor, positiv, 184 S. 1 Z. ff. zweyte, l. erste 187 S. 25 Z.  
ff. rundlich l. unendlich, 188 S. 17 S. 1 Z. ff. e 25 l. e kleiner  
als 5, 19 S. 5 Z. ff. größeres, l. größtes, 191 S. 15 Z. ff. Qua-  
drats l. Quadrate, 193 S. 30 Z. ff. einzigen, l. übrigen, 201 S.  
5 Z. ff. Yy l. ydy 203 S. letzte Z. ff. Dehlich l. Dechlit.

