

Der Vierdte Theil.
 Von den Pflanzten, Thieren und
 Menschen.

Das I. Capitel.
 Von dem Wachsthum der
 Pflanzten.

§. 384.

Vorha-
 ben.

S On allem, was aus der Erde wäch-
 set, und unter dem Nahmen der
 Pflanzten hier begriffen wird, es
 mögen Bäume, Sträucher, Kräu-
 ter, oder andere Erdgewächse seyn, was sie
 auch immer mehr von einem Nahmen ha-
 ben mögen, mercket man überhaupt an, daß
 es ernähret wird, eine Zeit lang fort wächst,
 seines gleichen zeuget und endlich stirbet.
 Da wir nun weiter nicht zu erklären verlan-
 gen, als was allem, so aus der Erde wächst,
 gemein ist, indem wir sonst in unendliche
 Weitläufigkeiten verfallen würden; so
 haben wir auch nichts weiter zu untersu-
 chen, als wie es zugehe, daß die Pflanzten
 sich nähren und wachsen, daß sie leben und
 sterben, daß sie ihres gleichen zeugen.

Warumb
 man den

§. 385. Wir finden, daß alle Pflanzten
 aus gewissen Theilen zusammen gesetzt
 sind,

sind, und jeder Theil wieder aus andern kleinern Theilen bestehet. Da nun das Wesen eines Körpers in der Art und Weise seiner Zusammensetzung bestehet (§. 606 Met.); so erkennet man das Wesen der Pflanzen, wenn man die Theile erkennet, daraus sie und ferner ihre Theile zusammengesetzt sind, und verstehet, wie sie aus ihren Theilen und diese wiederum aus den andern kleineren zusammen gesetzt worden. Wenn man von demjenigen, was den Pflanzen zukommet, und also auch davon, warumb sie sich nähren und wachsen, eine Zeitlang leben, darnach sterben und ihres gleichen zeigen (§. 384) richtigen Grund anzeigen will; so muß man sich um ihr Wesen bekümmern (§. 33 Met.). Und demnach müssen wir zuerst den Bau der Pflanzen untersuchen, das ist, die Theile kennen lernen, daraus sie und ferner ihre Theile zusammengesetzt sind, auf was Art und Weise diese Theile mit einander verknüpft sind. Derowegen da die Alten sich darumb nicht bekümmert; so ist auch kein Wunder, daß sie in dieser Materie nichts als leere Wörter vorgebracht.

§. 386. Die Anatomie der Pflanzen hat Wer die
ben zuerst untersucht *Marcellus Malpighi* Anatomo-
us, Medicinæ Doctor und Professor zu mit der
Pflanzen

Pp 5

Bo,

unter:
sucht.

Bononien in Italien (a) und *Nehemias Grevv*, ein Medicus in Engelland, (b) unter denen der erste den Anfang seiner Erfindung A. 1671 der Königl. Societät zu Londen zugeschickt, zu welcher Zeit auch der andere, was er entdeckt, derselben übergeben. Es hat nach diesem der berühmte Observator in Sachen, die durch Vergrößerungs Gläser gesehen werden, *Anton van Loeuvvenhæk* hin und wieder in seinen Schriften beigebracht, was zur Anatomie der Pflanzen dienlich ist. Die Anatomie der Blätter hat insonderheit Herr *Thümmig* sehr sorgfältig untersucht und überhaupt darinnen ein grosses Licht angezündet, was die andern Autores noch in grosser Dunkelheit gelassen (c): worinnen er sich mit gutem Vortheile meiner neuen Manier die Structur der Pflanzen mit mehrerer Gewisheit als bisher geschehen zu untersuchen (S. 165 T. I. Exper.) bedienet. Weil die Anatomie der Pflanzen durch seine Observationen und Versuche in allem grössere Ge-

(a) *Anatomia plantarum* Tom. I. Operum Lugd. Bat. 1687. in 4.

(b) *The Anatomy of plants with an idea of a philosophical History of Plants and several other lectures* Lond. 1682 in fol.

(c) in *Experimento singulari de arboribus, ex foliis educatis* c. 2. 10. §. & seqq.

Gewisheit erhalten; so sind sie auch den Actis Eruditorum (d) einverleibet udd kürzlich von ihm in die deutsche Sprache überseht worden (e). Des Engelländers Anatomie der Pflanzen ist ins Französische überseht worden und von unnöthigen Weitläufftigkeiten befreyet (f). Ich habe auch verschiedenes hinzugesetzt (§ 93. &sq. Exp.).

§. 387. Bey einer jeden Pflanze hat Theile man zubetrachten die Wurzel, den Stengel der Pflanze oder Stamm, die Augen oder Knospen, die Blätter, die Blüthen und den Saamen. Von jedem wollen wir an gehörigem Orte soviel beybringen, als wir zu unserem Vorhaben nöthig haben.

§. 388. Die Wurzel ist der unterste Theil der Pflanze, der in der Erde stehet, wodurch sie in ihr befestiget wird und aus ihr ihre Nahrung an sich ziehet. Sie bestehet aus drey Haupt-Theilen, der Rinde, dem Holze und, wenn sie jung ist, dem Marcke, woraus in alten Wurzeln der Kern wird. Die Rinde bestehet aus einem Häutlein und einer schwammichten Substanz. Das Häutlein ist sehr zarte und läffet sich am besten ablösen, wenn man die Wurzeln mit

(d) Acta Erudit. A. 1722

(e) Versuch einer Erklärung der merkwürdigsten Begebenheiten der Natur part. 2. p. 124.

(f) Anatomie des Plantes A Leide 1691. in 12.

siedendem Wasser verbrühet. Will man sehen, wie sie überall durchlöchert; so darff man nur ein Stücklein Wurzel ins Wasser stellen, das zuvor von der Luft gereinigt worden, und vermittelst der Luft-Pumpe unter einem Recipienten die äussere Luft wegpumpen (S. 165 T. I. Exper.): als denn wird man überall, wo das Häutlein durchlöchert ist, kleine Luft-Bläslein hervordringen sehen. Die schwammichte Materie, welche den größten Theil der Rinde ausmacht, ziehet das Wasser in sich wie ein Schwamm und schwellt davon auf. Wenn man sie demnach in die Sonne leget, so gehet es ihr wie einem Schwamme: sie kreucht über die Maassen viel ein. Diese Materie ist es, welche Grevv in seiner Anatomie der Pflanzen *Parenchyma* nennet. Wenn man ein Stücke junge Wurzeln quer durch von einander schneidet, so ziehet sich die Rinde zurücke: woraus man siehet, daß ihre Theile so schwammicht als sie ist, ausgedehnet sind. Das Holz bestehet aus subtilen Fäselein, die nach der Länge der Wurzeln sich leicht von einander reissen lassen und von deren Unterscheide wir hernach bey dem Holze ein mehreres untersuchen wollen. Endlich das Marck, welches der mittlere oder innerste Theil der Wurzel ist, siehet durch das Vergrößerungs-Glas wie ein Hauffen kleiner Bläslein aus
und

und ist so schwammicht als die schwammichte Materie in der Rinde. Aus dem schwammichten Theile der Rinde gehen auch hin und wieder einige kleine Theile durch das Holz bis in das Marck, welche *Gräv* schon angemerket und *insertiones* genennet. Ich habe unterweilen die Rinde von junger Wurzel abgescheelet und sie, wo die Rinde abgerissen worden, wie kleine Häblein an dem Holze erblicket. Wenn man junge Wurzel queer durchschneidet; so kan man gar eigentlich sehen, sonderlich wo man sie unter das Vergrößerungs Glas leget, daß rings herum durch das Holz gegen den Mittel-Punct des Marckes etwas durchgehet, nicht anders als wie man die radios in einem Circul zu ziehen pflaget.

§. 389. Der Stengel oder Stamm besteht gleichfalls wie die Wurzel aus drey Theilen, der Rinde, dem Holze und dem Marcke. Die Rinde hat einerley Beschaffenheit mit der Rinde der Wurzel und daß auch das Holz und das Marck von einerley Beschaffenheit sey mit dem in der Wurzel, läset sich aus folgenden Versuchen abnehmen. Ich habe N. 1718, wie ich schon zu anderer Zeit (a) erinnert, ein

Von dem
Stengel.

Stück.

(a) in der Erläuterung der Entdeckung der wahren Ursache von der Vermehrung des Getreides c. 1. §. 6. p. 6.

ein Stücke Wurzel von einem Rosen-Sto-
ck halbe in die Erde gesezt, halb aber über
derselben stehen lassen, umb zu sehen, ob es
meiner Meinung gemäß unter der Erden
Wurzeln, über ihr aber Aegen treiben und
ausgeschlagen würde. Es ist auch geschehen,
was ich vermuthet und der untere Theil in
der Erde Wurzel verblieben und weiter fort
gewurckelt, der obere aber ausgeschlagen und
zu einem Stamme worden. Und auf sol-
che Weise ist Wurzel und Stamm einer-
ley: denn sonst könnte nicht ein Theil der
Wurzel bloß dadurch zu einem Stamme
werden, weil es in der Luft stehet, wassen die
Luft die Art der Zusammensetzung aus seinen
Theilen nicht im geringsten ändert. Es
wird dieses noch ferner durch die verkehrte
Pflanzung der Linden bestetiget, davon
Constantinus Hugenius in einem Schrei-
ben an den berühmten *Leeuwenhak* von
A. 1686 gedenket und die dieser sorgfältige
Erforscher der Natur noch in selbigem Jah-
re selbst versuchet (a). Es wird nemlich der
Baum verkehrt gesezt, daß die Aeste in die
Erde und die Wurzeln darüber in die freye
Luft kommen: so werden die Aeste zu Wur-
zeln und die Wurzeln zu Aesten und schla-
gen in der Luft aus. Dieses würde keines
weges

(b) *Arcana Naturæ detecta* p. m. 142. &
seqq.

weges geschehen, wenn nicht Wurzeln und Stamm von einerley Art wären.

§. 390. Das Holz bestehet aus lauter ^{Unter-}kleinen Röhren, die nach der Länge des ^{Scheid der} Stengels in einem fortgehen. Die Röhren ^{Röhren} sind von zweyerley Art, entweder ^{im Holze.} Safft-Röhren, oder Luft-Röhren. Jene sind mit Safft, diese hingegen mit Luft erfüllet. Die Safft-Röhren sind wiederum von zweyerley Gattung: einige führen den Safft von der Wurzel in die Höhe, andere hingegen ihn wiederum von der Höhe zurücke in die Wurzel. Von diesen beyden Arten der Safft-Röhren reden diejenigen, welche von der Anatomie der Pflangen geschrieben haben: allein sie setzen sie nicht in solche Gewisheit, wie erfordert wird, wenn man als auf sichere Gründe in Erklärung der Natur daraufbauen will. Es ist demnach nöthig, daß ich deutlicher erweise, daß dergleichen Röhren im Holze anzutreffen. Die Luft-Röhren zeigen sich in dem Weinstocke gar deutlich, wenn man von jungem Holze mitten durch ein Scheiblein abschneidet und unter das Vergrößerungs-Glas leget. Denn hier siehet man rings herum in einer gar feinen Ordnung den Durchschnitt der Luft-Röhren wie rundte Löcher. Ob nun zwar in anderem Holze nicht so grosse Luft-Röhren vorhanden sind als wie im Weinstocke, daß man sie durch das Ver-

Vergrößerungs-Glas deutlich sehen könnte (§ 96. T. III. Exper.); so habe ich doch eine andere Manier erdacht, wie man sie zum Vorscheine bringen kan (§. 165 T. I. Exper.) und dadurch sie auch Herr Thümmig in dem Stiele des Blates gefunden (c). Daß in den andern Röhren sich der Saft bewegen kan, kan man erfahren, wenn man ein Stücklein Holz von einem dünnen Astlein abschneidet, oben einen Becher von Wachs herumb fleibet und Wasser darein geußt: denn wenn man das Hölzlein so stellet, wie es im Baume gestanden, daß unten zu stehen kommet, was gegen die Wurzel gestanden, so wird man mit Anmuth sehen, wie endlich das Wasser durchsickert. Ich habe es aber auch durch das Vergrößerungs-Glas observiret, daß das Wasser von Speichel in den subtilsten Röhrlin wie ein Pfeil durchgeschossen (§. 96. T. III. Exper.). Und es ist ja bekandt, daß das Holz zur Frühlings-Zeit, wenn viel Saft in die Bäume steigt, viel feuchter und schwerer ist als zu anderer Zeit auch, wenn es erst gefället worden, nicht so dichte, wie wenn es ausgetrocknet: welches eine Anzeige ist, daß Saft in den Röhrlin vorhanden.

(c) in Experimento singulari de arboribus ex foliis educatis §. 12. Conf. der Versuch part. 2. p. 124. & seqq.

handen. Wie subtile diese Safft-Röhrlein seyn, habe ich schon anderswo (S. 96. T. III. Exper.) und niemand hat ihren Unterschied deutlicher als Herr Thümmig (d) gewiesen, den ich auch selbst mit Vergnügen betrachtet. Als er nemlich ein dünnes Scheiblein von dem Stiele eines Blattes an das Vergrößerungs-Küglein brachte, waren um das Marck herum drey Ringe zu sehen, der nächste daran war grünlicht, der mittlere weiß und gelbicht, der äussere wieder grünlicht wie der an dem Marcke. Weil mit blossen Auge alle insgesamt weiß aussehn, die Röhrlein aber an sich über alle Maassen subtile sind (S. 96. T. III. Exper.); so muß die grüne Farbe, welche in der Vergrößerung erscheint, in der Materie anzutreffen seyn, welche die Röhrlein erfüllet. Danun einige einen grünen, die andere hingegen einen weissen Safft haben, so muß der Safft, den sie führen, unterschieden seyn: welchen Unterschied Herr Thümmig noch auf eine andere Art erweist. Wenn man subtile Fäselein von dem Holze losreisset, oder auch dünne Spänlein mit einem Feder-Messer abschneidet, und beyde unter das Vergrößerungs Glas bringet; so siehet man im ersten Falle an den kleinen Röhr-

(Physick)

Q q

lein

(d) loc. cit. §. 15. Conf. der Versuche part. 2.
P. 136

lein dergleichen schwammichte Materie hangen, im andern aber zwischen ihnen liegen, wie in der Rinde häufig angetroffen wird und die gleichsam aus lauter kleinen Bläselein bestehet. Und diese Materie ist eben dasjenige, was die Autores so von der Anatomie der Pflanken geschrieben, *urriculos* zu nennen pflegen.

Von den
Blät-
tern.

§. 391. Der untere Theil des Blates wird der Stiel genennet und gehet nicht allein durch die Länge des Blates durch, sondern zertheilet auch seine Aeste nach der Breite des Blates, daraus immer weiter kleinere Zweiglein sich zerstreuen und gleichsam ein Neze abbilden, darzwischen eine bläsichte Materie anzutreffen von der Art, die von den Autoribus den Nahmen der *urriculorum* erhalten. Diese Bläselein liegen zwischen zweyen subtilen Häutlein, dergleichen auch über dem Stiele rings herum anzutreffen. Wenn man die Art der Zusammensetzung des Blates aus seinen Theilen im groben erkennen will; darf man es nur des Abends gegen das Licht, oder bey Tage gegen die Sonne halten; so lässet sich alles ganz eigentlich erkennen. Will man sehen, wie der Stiel aus dem Zweige hervor kommt; so schneide man ein Blat mit dem Auge dergestalt ab, daß ein wenig Holz mit Rinde von dem Zweiglein oder Neze daran bleibet. Denn wenn man
ferner

ferner das Auge mit dem Stiele queer durchschneidet; so wird man finden, daß sich die Röhrelein von dem Holze des Keises an dem Auge zertheilen und von beyden Seiten zum Theil in den Stiel des Blates, zum Theil in das Auge gehen. Bringet man es unter das Vergrößerungs-Glas, so erbhellet alles noch deutlicher. Man siehet aber auch zugleich, daß das Marck im Stiele eben aus dem Keise in den Stiel gehet, und demnach sowohl die Röhrelein als das Marck in dem Stiele des Blates mit den Röhrelein mit dem Marcke im Keise in einem fortgehen. Denn daß auch der Stiel aus Rinde, Holz und Marck bestehet und alle drey Stücke von eben der Beschaffenheit sind, wie im Keise und der Wurzel, zeigt die sorgfältige Zergliederung. Der Stiel nimmet in dem Blatte mit seiner Länge beständig ab, wie es der Augenschein weist. Die Ursache ist diese, weil die zur Seite Stufen-weise sich ausbreitende Aeste nichts anders sind als ein von dem Stiele abgesonderter und zurücke gebogener Theil von dem Holze und Marcke. Denn man siehet nicht allein mit blossen Auge, daß unten an dem Stiele, wo das Aestlein heraus gehet, dasselbe mit ihm noch eine Weile unter seiner Rinde forrgethet und daher eine Krinne verursacht, ehe es mit ihm völlig einig wird; sondern das

Vergrößerungs-Glas zeigt es auch noch deutlicher. Ich habe Blätter von vielerley Bäumen vielfältig betrachtet und niemahls anders als so gefunden. Es ist wohl wahr, daß, wenn man alle Nestlein, die nach der Breite des Blates zu sehen sind, zusammen nehmen sollte, ein viel dickerer Stiel heraus kommen würde, als er unten ist: allein zugeschweigen, daß jedes eine besondere Rinde hat, und man zusehenderst dieselbe absondern müste, ehe sich die Vergleichung der Größe anstellen läßt, so können auch die Röhrlein und das Marck nebst der bläsichten Materie stärker wachsen als in dem Stiele, wo sie bey einander sind, wovon sich auch nachdem die Ursache zeigen wird. Auf eben solche Weise entspringen die übrigen Zweiglein aus diesen kleinen Nesten und so weiter fort, biß endlich die letzten Fäselein sich in sich selbst verlieren: die übrige Materie, welche man *utriculos* zu nennen pfleget, erscheinet durch ein Vergrößerungs-Glas, wenn man das Häutlein mit einem subtilen Federmesserlein abgesondert, wie ordentlich neben einander gelegte Reihen Kuglein. Unterdeffen wenn man dieselben weiter vergrößert, so findet man in ihnen eine Menge so kleiner Theilgen, die man nicht genau erkennen und unterscheiden kan. Ihre Farbe ist ganz grüne und eben von ihnen hat das Blat seine grüne Farbe. Daß aber
 iwi

zwischen ihnen viel Luft zu finden, habe ich vielfältig durch mit der Luft Pumpe angestellte Versuche gefunden (§. 71 T. III. Exper.). Ich habe auch nicht nöthig ausführlicher von den Blättern zu reden, da ich schon unter den Observationen, die mit Vergrößerungs-Gläsern angestellt werden, von dieser Materie gehandelt (§. 94. T. II. Exper.).

§. 392. Was etwan noch sonst von den übrigen Theilen der Pflanzen möchte zuerinneren seyn, will ich ein jedes an seinem Orte beybringen. Wir wollen demnach untersuchen, wie die Pflanzen ernähret werden, und merken für allen Dingen an, daß sie insgesamt einerley Nahrung haben. Der Beweis fällt nicht schwer. Man nähme aus einem Garten Erde und fülle sie in ein Gefäße: so wächst darinnen eine jede Pflanze, die man darein sezet, oder deren Saamen man darein stecket, und darf man sie auch einmahl nicht mit anderem Wasser begießen als das andere. Wollte man sagen, es wäre in der Erde verschiedene Materie, und eine jede Pflanze zöge eine besondere an sich; so ist die Erfahrung entgegen, die wir bey dem Pfropffen und Oculiren haben. Denn wenn man auf einen Pflaumen-Stamm Abricosen und Pfersichen pfropffet; so steigt der Nahrungs-Safft durch die Wurkeln und den Stamm des

Was die Nahrung der Pflanzen sey.

Pflaum-Baumes in den Abricosen- und Pfersichen-Reiß, und dessen ungeachtet be-
 kommt derselbe solche Nahrung, die ihm
 gehöret. *Mariotte* (a) hat die Unmöglich-
 keit durch Rechnung begreiflicher zu machen
 gesucht. Es sind mehr als 4000 unter-
 schiedene Pflanzen, deren eine sowohl als
 die andere in dieser Erde wachsen würde. Er
 setzt, daß die Salze und, was man sonst,
 durch die Chymie heraus bringet, in einer
 jeden Pflanze ohngefehr 2 bis 3 Unzen wiege.
 Wenn demnach jede von gemeldeten 4000
 Pflanzen ihre besondere Materie in der Er-
 de findete, davon sie ernähret würde; so mü-
 ßten darinnen 8000 bis 12000 Unz. verschie-
 dene Materie seyn, so zur Nahrung dienen
 könnte: welches zum wenigsten 500 bis 750
 Pfund austragen würde, da die ganze Erde
 in dem Gefäße mit dem Regen-Wasser,
 welches in 4 Monathen darauf fällt (S. 91.
 T. II. Exper.) kaum 20 Pfund austräget.
 Es ist nicht nöthig, daß ich hier untersuche,
 wie weit diese Rechnung möchte gegründet
 seyn: denn es ist ohne dieselbe klar genug,
 daß nicht so vielerley Art der Materie in der
 Erde sey, als verschiedene Arten der Pflanz-
 en darinnen wachsen können. Da alle
 Pflanzen in einer Erde wachsen (ob gleich
 nach dem Unterscheide derselben eine in einer
 einer-

(a) Essay de la vegetation des plantes p. 39.
 edit. Paris,

Art besser fort kommet als die andere), von einerley Regen und Thau und von einerley Wärme der Sonne; so hat man wohl keine Ursache, warum man behaupten wolte, daß eine jede Art der Pflanzen ihre besondere Nahrung haben müsse. In trockener Erde kan nichts wachsen: denn wenn lange trockenes Wetter ist und der Erdboden wird dürre, so verdorren auch Gras und Pflanzen. Derwegen siehet man daraus, daß der Regen und Thau zu der Nahrung der Pflanzen erfordert wird. Wir finden auch, daß die Pflanzen fort wachsen, wenn sie ins Wasser gestellet werden und der Saame keimet und wächst aus, wenn man ihn ins Wasser, oder in feuchten Sand leget: der feuchte Sand aber kan ihm nichts als das Wasser abgeben, denn die harten Körnlein werden von dem Wasser keinesweges aufgelöst. Wollte man gleich sagen, das Wasser weiche von dem Sande loß, was sich von aussen an ihn angeleget: so kan man einem gleich durch die Erfahrung das Widerspiel zeigen. Man weiche den Sand ins Wasser und giesse es ab, so ofte als einem beliebt. Man trockne ihn in der Sonne ab und feuchte ihn nach diesem von neuem mit Wasser an. Hier wird wohl niemand glauben, daß viel an dem Sande kleben geblieben sey, welches das Wasser loß weichen kan: dessen unge-

geachtet aber wird der Saame wie vorhin darinnen keimen.

Ob die
Erde die
Nahrung
der Pflanz
se ist.

§. 393. Die Alten haben mehrentheils davor gehalten, daß die Pflanze hauptsächlich durch die Erde ernähret würde und das Wasser zu weiter nichts dienete, als daß es die Erd-Theilgen in die Pflanze hinein brächte. Wenn man nun aber gleich nicht eben zugeben wolte, daß die Erde an sich die eigentliche Materie wäre, davon die Pflanzen ihren Wachsthum hätten; so könnte man doch leicht auf die Gedanken gerathen, daß sie die Materie in sich hätte, wodurch die Pflanzen grösser würden. Da man siehet, daß die Sachen auch in dem Wasser fort wachsen, darein man sie gesetzt; so ist schon *Helmontius* auf die Gedanken kommen, daß man dem Wasser mehr als der Erde zuzuschreiben habe und, damit er gewiß erführe, was man hierinnen mit Gewisheit sehen möchte, hat er folgenden Versuch angestellt. Er nahm zwey hundert Pfund Erde, trocknete sie im Ofen aus und that sie in ein irdenes Gefässe. Nachdem er sie mit Wasser angefeuchtet hatte, daß sie wieder zusammen hielt, pflanzte er eine Weide hinein, die fünf Pfund wog, und begoß sie, wenn es nöthig war, mit Regen-Wasser: damit nicht fremde Erde hinein kommen möchte, bedeckte er das Gefässe mit einem eisernen Bleche, das bloß hin

hin und wieder kleine Löchlein hatte, damit er die Erde begießen konnte. Nach fünf Jahren nahm er den Baum heraus, welcher ohne die Blätter, so in vier Herbstern abgefallen waren, 169 Pfund und ohngefähr 3 Unzen wog. Als er die Erde von neuem im Back-Ofen ausgetrocknet hatte, befand er, daß die zwey hundert Pfund kaum zwey Unzen leichter worden waren. Die Materie demnach von 169 Pfunden und 1 Unze müssen bloß von dem Wasser herkommen seyn, damit die Erde begossen worden, wenn auch gleich die 2 Unzen, welche ihr abgegangen in den Baum kommen und darinnen verblieben sind. Der berühmte Engelländer *Robert Boyle*, welcher diesen *Helmontia-*nischen Versuch umständlich anführet (a), hat gerne in dieser Sache mehrere Gewisheit haben wollen und daher seinem Gärtner befohlen ihn mit einiger Veränderung zu wiederhohlen (b). Gegen das Ende des Mayes hieß er den Gärtner soviel gute Erde ausgraben, als er in einem Gefäße nöthig hatte, in dem Ofen abtrocknen und abwiegen. Nachdem er sie in das Gefäße gethan und gehöriger Weise angefeuchtet hatte, mußte er eine Art von Indianischen Melonen darein stecken, dazu er ihm einen Kern

29 5

gege

(a) in *Chymista Sceptico* p. m. 39

(b) loc. cit. p. m. 37. 38.

Gegeben hatte, weil dieses Gewächse sehr schnelle wächst. Er ließ es mit nichts anders als mit Regen, oder Brunnen-Wasser begießen, und sahe mit Lust, wie es vortreflich fortkam, unerachtet es etwas ausser der Zeit war gesteckt worden. Als im Herbst die Kälte herein brach, ließ er das Gewächse, ob es wohl noch nicht seine Vollkommenheit erreicht hatte, wie die übrigen im Garten, die zu rechter Zeit waren gesteckt worden, aus dem Gefässe heraus nehmen, der Gärtner trocknete die Erde wieder ab und fand, daß sie noch ihr altes Gewicht hatte. Er bildete sich ein, vielleicht wäre sie nicht recht ausgetrocknet worden und brachte sie von neuem im Ofen: allein ober sie gleich noch zwey mahl in dem warmen Back-Ofen gehabt hatte, konnte er doch keinen mercklichen Abgang verspüren. Das Gewächse wog mit dem Stiele und Blättern drey Pfund weniger $\frac{1}{3}$. Es müssen demnach diese $2\frac{2}{3}$ Pfund durch das Wasser in die Pflanzen kommen seyn, keinesweges aber aus der Erde. Er hat nach diesem noch einmahl den Versuch von dem Gärtner wiederhohlen lassen, welcher ihn berichtet, er habe wie vorhin zwey schöne Melonen erzogen, die zusammen $10\frac{1}{2}$ Pfund, die Nester aber mit den Wurkeln 4 Pfund weniger 2 Unzen gewogen. Den Abgang der Erde habe er $1\frac{1}{2}$ Pfund gefunden: allein

lein es wäre wohl daher kommen, daß, als die Erde zugerichtet worden, viel darvon weggestoben. Man siehet leicht, daß der Gärtner das andere mahl nicht Fleiß genung angewandt, weil er das erste mahl gesehen, daß so wenig gefehlet. Derowegen wäre besser gewesen, daß Boyle mit seinen eigenen Augen gesehen hätte. Ich weiß wohl, daß einige einwenden, als wenn man nicht genung versichert seyn könnte, ob man die Erde einmahl so viel ausgetrocknet, als das andere: allein wenn man die Umstände des Versuches genauer erweget, so wird man diese Sorge bald fahren lassen. Denn wenn *Helmontius* die Erde das andere mahl sollte weniger ausgetrocknet haben als anfangs; so müsten 169 Pfund Wasser in 200 Pfund Erde weniger ausgetrocknet seyn als wie er die Erde zum Versuche zubereitet: welches gleich dem ersten Anblicke nach alle Wahrscheinlichkeit verlieret und mit einer Demonstration wiederlegt werden könnte, wenn wir uns hier in Weitläuffigkeiten einlassen dörrften.

S. 394. Wenn man Wasser in einem Was eis Glase stehen läffet, wo es nicht wohl aus, gentlich dampffen kan, entweder weil es einen engen im Was Hals und eine kleine Eröffnung hat, oder ser ist, so die Pflangen, näh: weil es wohl verwahret ist; so findet man, daß sich nach und nach eine grüne Materie ret. darinnen zeigt, die sich auch hin und wie-
der

der an das Glas anleget. Man saget ins-
gemein, wenn dieses geschiehet, daß das
Wasser faul wird. Herr Woodward ein
gelehrter Medicus in Engelland und Pro-
fessor Physices in dem Greshamischen
Collegio zu London ist auf die Gedancken
geräthen, daß diese grüne Materie eben die-
jenige sey, welche die Pflanze nährt und
hat zu dem Ende verschiedene Versuche an-
gestellt (a). Er nahm Gläser von einer
Figur und Grösse, die enge Hälse hatten,
und füllte sie mit Wasser: eines mit
Brunnen-Wasser, das andere mit Regen-
Wasser, das dritte mit Fluß-Wasser &c. o-
ben verbund er die Gläser mit Pergament,
damit das Wasser nicht ausdampffen
möchte und ließ nur ein rundtes Loch, da er
ohne Zwang den Stengel von einer Pflanz-
ke durchstecken konnte. Er setzte den 20
Julii alten Calenders einerley Pflanze in
verschiedenes Wasser, nemlich gemeine
Spiz-Münze, und stellte die Gläser vor
ein Fenster in die freye Luft, wo sie des Ta-
ges die Sonne bescheinen konnte. Die im
Brunnen-Wasser wog 27, im Regen-Was-
ser 28 $\frac{1}{4}$, im Wasser aus der Themis 28
Gran. Als er sie den 5 Octob. nach Ver-
lauf

(a) Phil. Transact. Num. 253 p. 193 conf. Mi-
scellanea curiosa Lond. 1705. p. 212. & seqq.
& Acta Erud. 1700. p. 38

lauf 77 Tage wieder heraus nahm, war die Pflanze im Brunnen-Wasser 15, im Regen-Wasser 17 $\frac{1}{2}$, im Fluß-Wasser 26 Gran schwerer worden. Es war aber diese 77 Tage über die Schwere des Brunnen-Wassers um 2558, des Regen-Wassers um 3004, des Fluß-Wassers um 2493 Gran leichter worden. Woraus erhellet, daß der meiste Theil des Wassers, so in die Pflanze gestiegen, wieder transpiriret und nur ganz was wenig zurücke geblieben. Es erhellet aus diesen Versuchen, daß die Pflanzen von dem Wasser wachsen und zunehmen, und daß sie unvermerckt vieles von dem Wasser, ja den größten Theil desselben transpiriren, welches sie zur Nahrung an sich nehmen. Allein es ist doch noch nicht daraus klar, daß es eben die grüne Materie sey, die sich im faulen Wasser zeigt, wodurch die Pflanzen genähret werden. Derowegen ist nöthig, daß wir noch andere Versuche erwegen, die er über diese angestellet. Er nahm nemlich noch zwey andere Gläser und füllte eines mit Regen- das andere mit Brunnen-Wasser, setzte aber keine Pflanze darein, damit er erfahren möchte, ob auch Wasser ausdampffen könnte, ausser demjenigen, was durch ihre Pflanzen transpirirte. Er machte auch diese Gläser mit Pergament zu und ließ so ein kleines Loch wie in den übrigen. Er ließ sie bey den andern

dern die ganken 77 Tage über stehen: er
 konnte aber nach Verlauff derselben keinen
 mercklichen Abgang spüren. Und solcher-
 gestalt war er gewis, daß in den übrigen
 Gläsern das Wasser durch die Pflanzen
 transpiriret war. Das merckwürdigste
 aber war dieses, daß in den beyden Gläsern,
 worinnen keine Pflanzen waren, sich mehr
 irrdische Materie gesehet hatte als in den ü-
 brigen, auch das Wasser früher war als in
 den andern von eben derselben Materie, die
 sich wie ein Nebel in dem Wasser zusammen
 ziehet, ehe sie zu Boden fället. Und dieser
 einige Umstand machet es wahrscheinlich,
 daß die Pflanzen hauptsächlich von dieser
 Materie ernähret werden, die, indem das
 Wasser faulet, von ihm abgesondert wird.
 Er hat dergleichen Versuche um mehrere
 Gewisheit in der Sache zu haben, das fol-
 gende Jahr darauf, nemlich A. 1692, noch
 einmahl wiederhohlet und noch einen neuen
 hinzugeset, dadurch er das letztere mehr zu
 bekräftigen gedachte, daß nemlich haupt-
 sächlich die irrdischen Theilgen, die im Was-
 ser sind, die Pflanze ernähreten. Denn
 er hat in ein Glas reines Wasser gethan, in
 das andere aber Wasser, darinnen er 1 $\frac{1}{2}$ Un-
 zen gute Garten-Erden solviret hatte. Als
 er die Pflanze in beyden 56 Tage von dem
 2 Junii an bis zu dem 28 Julii hatte stehen
 lassen; fand er, daß die in dem reinen Was-
 ser

fer von 110 Granen bis 249 zugenommen hatte und 1314^o Gran Wasser waren verzehret worden; hingegen die in dem trüben Wasser war von 76 Granen bis auf 244 Gran gestiegen und waren 10731 Gran Wasser aufgegangen. Weil nun die Pflanze mehr wächst und doch weniger Wasser verzehret, wenn es von der Erde trübe, als wenn es reine ist; so schliesset er, daß die Erde die eigentliche Nahrung ist. Allein es wäre gut gewesen, wenn er für die Gewisheit mehr gesorget hätte. Denn er hätte sollen das Wasser ausdampffen lassen in beyden Gläsern und nachdem zusehen, ob in dem andern so viel mehr irrdische Materie übrig bliebe, als er Erde hineingerühret, massen in diesem Falle sichs klärlich gezeigt hätte, ob einige von der Erde mit in die Pflanze gegangen oder nicht. Denn wenn gleich eine Pflanze in mit Erde trübe gemachtem Wasser mehr zunimmet, als in anderem: so folget doch deswegen noch nicht, daß die Erde mit in dieselbe gehet und zur Nahrung angewandt wird. Es kan in der guten Garten Erde etwas anders vorhanden seyn, das das Wasser so zureden auslauget und mit in die Pflanze steigt darinnen aber die Dauung befördert, daß der Nahrungs-Safft nahrhafter wird: welches schon dadurch einige Wahrscheinlichkeit erhält, weil weniger Abgang des Wassers

fers verspüret worden als im andern Glase, nach diesem aber bald noch mehr Grund vor sich finden wird, wenn wir sehen werden, daß in der Erde würcklich etwas vorhanden, so diese Fruchtbarkeit befördert. Und demnach wäre Ursache genug vorhanden gewesen, daß man auch auf diesen Umstand mehr acht gehabt hätte.

Was
außer
dem Was-
ser zum
Wachs-
thume
der Pflan-
zen er-
fordert
wird.

§. 395. Es ist eine bekandte Sache, daß die Erde ihre Fruchtbarkeit verlieret, wenn vieles daraus wächst, sonderlich was viele Nahrung erfordert, und man daher nöthig hat dieselbe entweder mit Mist oder Asche zu dingen. Absonderlich ist bekandt, wie der Salpeter das Erdreich fruchtbahr macht. Vallemont (a) hat den Nutzen des Salpeters in diesem Stücke gerühmet, auch andere Sachen angeführet, die wegen ihrer salzigen und ölichten Theilgen eine gleiche Würckung haben, als das Horn von Hörnern und Klauen der Thiere. Der Mist hat gleichfals salzige und ölichte Theilgen in sich und der Asche fehlet es auch nicht daran. Man siehet demnach, daß auch Salz und ölichte Materie nöthig ist, wenn eine Pflanze durch das Wasser ernähret werden soll. Und zeigt es auch der Saame, der die erste Nah-

(a) Curiositez de la Nature & de l'Art. sur la
vegetation c. 6. p. 157. & seqq.

Nahrung der Pflanze bey sich führet, wie wir hernach vernehmen werden, maassen keiner zu finden, der nicht Oele u. Salz bey sich führet, dergestalt daß sich auch aus vielem das Oele heraus pressen läffet. Wir finden auch in allen Pflanzen Oele und Salz, wenn man sie in der Chymie untersucht: allein da eine jede Pflanze ihr besonderes Salz und ihr besonderes Oele hat, so wird man leicht zugeben, daß dasselbe erst in der Pflanze erzeugt, keinesweges aber hinein gebracht wird. Weil doch aber gleichwohl die Pflanzen nicht wachsen können, wo die Erde ihnen keine salzige, sonderlich salpetrich, und oelichte Theilgen gewehren kan; so müssen doch diese mit dazu dienen, daß die Salze und Oele in den Pflanzen erzeugt werden, und absonderlich auch dazu förderlich seyn, daß das Wasser in einen Nahrungs-Safft verwandelt wird.

S. 396. Wir haben schon bey andern Gelegenheiten gesehen, daß in der Luft allerhand salpetrich, salzige und oelichte Ausdünstungen anzutreffen (S. 369. 321).

Es zeigt es auch die tägliche Erfahrung, daß, wenn die Sachen verwesen, das meiste davon in die Luft gehet. Ja wenn wir das Licht durch eine enge Eröffnung in einen finstern Ort lassen, können wir auch eine grosse Menge Stäublein darinnen herumfliegen sehen. Das Wasser nimmet Salz

Ob das Regenwasser reine ist.

(Phyick)

N r

und

und Erde leicht an sich, ja die mineralischen Brunnen bezeugen, daß sich auch metallische Theilgen damit vermengen lassen. Derowegen ist wohl kein Zweifel, daß nicht auch das Regen-Wasser mit allerhand Materie vermischet seyn sollte. Und solcherge- stalt ist es nicht ganz rein; sondern führet allerhand Materie den Pflanzen zu. Wenn man aber gleich durch Chymische Destillationes dieselben von dem Regen-Wasser absondern kan; so darf man doch deswegen nicht daran zweiffeln, daß sie zugegen sind. Denn die Theilgen sind subtiler als die Dünste, die daselbst in die Höhe steigen, und gehet gar wohl an, daß sie mit übergehen, ohne von dem Wasser abgesondert zu werden.

Wie das Wasser in die Wurzeln kommet. S. 397. Die Erd-Theilgen sind wie ein Schwamm und haben viel offene Luft-Löcher. Wenn sich demnach das Wasser hinein zeucht, daß die Erde davon feuchte, oder auch gar naß wird; so kan man sich die Feuchtigkeit oder Nässe nicht anders vorstellen, als daß in denselben Höhlen Tröpflein Wasser liegen, die zum Theil darüber hervorragen, massen sich das Wasser in so subtile Kuglein eintheilen lässet, als hier zu nöthig (S. 221. T. I. Exper.). Die Wurzel hat oben ein subtiles Häutlein, das wie andere Häute das Wasser an sich ziehet und dadurch ausgedehnet wird. Wil man sich

sich dessen insbesondere versichern, so darf man nur von einer feuchten Wurzel das Häutlein ablösen und es trocknen lassen; so wird es in einander dorren und ganz klein werden. Man lege es aber nach diesem wieder in Wasser; so wird es darinnen weich werden und sich wieder aus einander geben. Unter dem Häutlein der Rinde lieget eine schwammichte Materie, welche das Wasser wie ein Schwamm in sich sauget (§. 388.). Derowegen wenn die Erde feuchte ist, so dringen die darinnen liegenden Tröpflein Wasser in diese schwammichte Materie der Rinde hinein. Nämlich es ist darinnen viel Luft (§. cit.): derowegen wenn die feuchte Erde darauf lieget, so stehen Tröpflein Wasser über Luft. Da nun die Luft leichter und das Wasser schwerer ist (§. 86. T. I. Exper.); so steigt dieselbe in die Höhe und das Wasser sencket sich nieder (§. 212. T. I. Exper.) und solchergestalt verwechseln das Wasser und die Luft mit einander ihre Stelle. Daß diese Erklärung richtig sey, bekräftiget auch die Erfahrung. Denn wenn man ein Stücklein Wurzel in das Wasser leget, was insonderheit schon ein wenig welck worden, oder doch wenigstens nicht voll Saft ist, so legen sich rings herum kleine Bläslein daran, in dem das Wasser sich hinein ziehet. Will man dessen noch mehr vergewissern, daß diese

Nr 2 Luft

Luft wirklich diejenige sey, die aus der schwammichten Materie der Rinde heraus gehet; so darf man nur die Wurzel in von Luft gereinigtes Wasser legen und unter die Luft-Pumpe bringen (S. 7. T. III. Exper.), so wird man erfahren, daß die Luft nirgends anders als daher kommet und sich an stat derselben viel Wasser hinein ziehet.

Wie die
Blätter
Regen u.
Thau in
sich zie-
hen.

S. 398. Auf eben eine solche Weise gehet es zu, daß der Thau und Regen sich in die Blätter ziehet. Daß er sich hinein ziehet, ist eine Sache, die auch aus der gemeinen Erfahrung bekandt. Denn wenn man welche Pflanzen oder Blätter von Bäumen entweder mit Wasser besprenget, oder auch wohl gar hinein leget; so werden sie wider frisch. Daß aber innerhalb der schwammichten Materie der Blätter viel Luft, als wie in der schwammichten Materie der Rinde und diese mit dem Wasser ihre Stelle vertauschet, zeigen die Versuche, welche ich schon anders wo beschrieben (S. 71. T. III. Exper.). Zwar ist aus demselben Versuche klar, daß die Luft häufiger von der verkehrten Seite aus den Blättern gehet, als von der rechten, worauff gleichwohl der Regen und Thau fällt: allein es zeigen auch eben diese Versuche, daß die Blätter oben weitere Gänge haben, wo das Wasser viel auf einmahl hinein kommen kan.

Unten hin-
gegen

gegen bringet bloß die Luft subtile Dünste, die daselbst ihnen gemäße Eröffnungen finden.

§. 399. Alle Pflangen werden von einer Nahrung ernähret (§. 392.) und gleichwohl hat jede unter ihnen ihren besondern Saft, der dem Geruch und Geschmack nach von allen übrigen unterschieden. Auch wenn man sie durch die Chymie auflöset, bringet man aus einer andere Salze, Oele und Spiritus heraus, als aus der andern. Derowegen ist nöthig, daß in einer jeden Pflanze das Wasser, was sie in sich ziehet (§. 393.), auf eine besondere Weise verändert wird. In Röhren kan dergleichen Aenderung nicht vorgehen. Denn darinnen steigt der Saft bloß in die Höhe, oder hernieder. Derowegen bleibt wohl nichts übrig als die schwammichte Materie, darinnen der Nahrungs-Saft zubereitet werden könnte (§. 388. & seqq.). Und vertreten demnach die Bläselein oder so genantten *utriculi* die Stelle des Magens. Derowegen da die Rinde von ihnen den größten Vorrath hat: so ist kein Wunder, daß zwischen ihr und dem Holze der meiste Saft in die Höhe steigt und dem Baume es an Nahrung fehlet, wenn man die Rinde abschnelet. Ich habe den Versuch auf folgende Weise angestellt. An dem Holze, was nur ein Jahr alt ist, habe ich rings herum einen Querschnitt

Nr 3

ger

ger breit die Rinde abgescheelet und zwar gleich nach Johannis, da Blätter und Augen ihre völlige Reiffe erlangt hatten. Nach wenigen Wochen ist der ganze Zweig bis an den Ort, wo die Rinde abgescheelet war, verdorret. Weil auch die Blätter viel von dieser bläsichten Materie haben; so siehet man, daß auch in ihnen die Werkstat ist, darinnen der Nahrungs-Safft zubereitet wird. Und da aus ihnen derselbe sowohl in den Zweig, als in das Auge kommen kan (S. 391.); so erkennet man daraus, daß insonderheit das Auge die beste Nahrung aus den Blättern ziehet, wenn es zur Reiffe kommen soll. Die Veränderung, welche mit dem Wasser vorgehet, kan in nichts anders als darinnen bestehen, daß die verschiedene Theilgen von verschiedener Materie, die im Regen-Wasser anzutreffen sind (S. 394.), von denselben geschieden und auf eine besondere Art mit einander vereinigt werden: Welches ohne besondere Bewegungen nicht geschehen kan. Weil nun die Chymie lehret, daß allerhand Bewegungen durch Salze und Oele, so im Wasser aufgelöst sind, entstehen können, und dergleichen Materie auch in den Pflanken, sonderlich der Rinde und den Blättern, anzutreffen sind (S. 395.); so müssen auch hier Chymischen ähnliche Auflösungen geschehen, die sich aber zur Zeit nicht genauer bestim-

bestim-

bestimmen lassen. Der erste Nahrungs-
Safft wird in dem Saamen zubereitet, in
den sich das Wasser hineingezogen: darin-
nen aber treffen wir Salze und Oele an,
und zwar in einer jeden Art von verschie-
dener Art.

§. 400. Aus der schwammichten Mate-
rie der Rinde, darinnen der Nahrungs-
Safft zubereitet wird, gehen Röhrlein in ^{Nahrungs-} Safft in
die Röhren des Holzes und selbst in das die Höhe
Marck (§. 388.). Derowegen kan daraus steigen.
der Safft in das Holz und das Marck kom-
men. Aus den Blättern gehen durch den
Stiel Röhrlein in das Holz des Zweiges
(§. 391.) und kan daher der Safft aus ih-
nen in den Zweig kommen. Ja die Röhr-
lein des Holzes haben zwischen ihnen viel
schwammichte Materie, die den Safft zwi-
schen der Rinde und dem Holze gleichsam
einsauget und daraus er ferner in die Röhr-
lein des Holzes sich beweget (§. 96. T. III.
Exper.) Die schwammichte Materie ist voll
Luft unter Rinde, und in Blättern (§.
399.) und zwischen den Safft-Röhren.
sind Luft-Röhren anzutreffen, die häufig
mit Luft erfüllet (§. 390.). Da nun die
Luft von der Wärme ausgebreitet wird
(§. 133. T. I. Exper.) : so werden nicht al-
lein die Bläslein gedrückt, daß ihr Safft
zwischen die Rinde und das Holz ausge-
presset, auch durch die Röhrlein in dasselbe

Nr. 4

und

und das Marck hinein gepresset wird; sondern der Saft wird auch in den Röhren weiter gedruckt. Ja wenn er ausgedruckt bey einander ist, kan er so wohl von den Bläßlein, als den sehr subtilen Röhrelein eingefogen werden, wie die Versuche ausweisen, da man subtile gläserne Haars Röhrelein anstellet, denn wenn man sie in einem Tropffen Wasser stellet, so ziehet er sich ganz hinein und steigt darinnen in die Höhe. Und dieses ist die Ursache, warum der Saft im Winter, wenn es kalt ist, nicht in die Bäume steigt; so bald aber nur im Hornunge des Tages über die Sonne warm scheinet, gleich in der

Von der
Bewe-
gung des
Safftes.

§. 401. Daß der Saft nicht allein aus der Wurzel in den Stamm und durch ihn in die Aeste, sondern auch aus den Aesten in den Stamm und durch ihn in die Wurzel sich bewege, hat Major, weiland Professor Medicinæ zu Kiel (a) behauptet und nach diesem Perrault (b) und Marriotte (c) mit mehrerem bestetiget. Anfangs ist gewis, daß die Saft-Röhren so beschaffen sind, daß der Saft in die Höhe kom-

(a) in Dissertatione de planta monstrosa Gottorpiensi.

(b) de la Circulation de la seve des plantes p. 71. T. I. Oper.

(c) Essay de la Vegetation des plantes p. 80. & seqq. edit. Par.

kommen kan, sie mögen recht oder verkehrt stehen: denn solches bezeuget nicht allein die verkehrte Pflanzung der Bäume (S. 389); sondern man kan es auch erfahren, wenn man eine Pflanze, die leicht wurzelt, ins Wasser sezet, daß die Blätter im Wasser und die Wurzel außer ihm zu stehen kommen. Denn da in diesem Stande die Wurzeln frisch bleiben und mehrere Wurzeln treiben; so muß der Saft aus den Blättern durch den Stamm auch in die Wurzeln kommen können. Man kan auch ein Zweiglein von einem Baume oder ein Stücklein Holz davon verkehrt ins Wasser stellen: so wird sichs gleichfals zeigen, daß der Theil außer dem Wasser frisch verbleibet und also der Saft auch in der verkehrten Lage in die Höhe steigt. Darnach läset sich auch weisen, daß sich der Saft in die Wurzel aus den Blättern be-
weget, wenn er durch den Stamm niedersteigen muß. Denn man darf nur eine Pflanze nehmen, die sich leicht beugen läset, ohne daß der Stengel zerbricht, oder auch ein einiges Zweiglein von einem zehen Holze; so läset sich der untere Theil außer dem Wasser niederwärts beugen. *Mariotte* hat noch einen andern Beweis angeführet: wir können uns aber damit vergnügen, was ich jetzt beygebracht, zumahl da wir vorhin (S. 400.) gezeiget, wie der Saft aus den

Nr 5 Blät-

Blättern in den Stengel kommen kan, und die Art und Weise, wie er in den Saft-Röhren und der schwammichten Materie fortgebracht wird (§. 400.) so wohl angehet, wenn er in die Höhe, als wenn er niedersteigen soll, massen es bloß darauf ankommt, ob die oberen, oder die unteren Röhren weniger Saft haben.

Wie
Pflanzen
und
Bäume
wachsen.

§. 402. Bey dem Wachstume der Pflanzen ist auf zweyerley zu sehen: einmahl woher ihre Theile kommen, die wie der aus andern auf eine ordentliche Weise zusammen gesetzt sind; darnach, wie dieselben Theile, da sie anfangs kleine seyn, vergrößert werden. Weil wir hier nicht weitläufftig seyn können; so vermeine ich von der ganzen Sache einen deutlichen Begriff, den man davon haben kan, beyzubringen, wenn ich sie in dem Exempel eines Baumes vorstelle, weil doch die Bäume die vollkommensten Pflanzen sind und von ihnen sich gar leicht auf die übrigen schließen läffet. Ein Baum erwächst aus einem Kerne, der außer der Schale, und seiner fleischichten Substanz ein Keimlein hat, wie es der erste Anblick zeigt. Das Keimlein hat ein kleines Würfelchen, zwey Herzblättlein und darzwischen ein Auge, darinnen ein Reiß im kleinen verborgen, massen nicht mehr als dasselbe daraus wächst und also auch nicht die geringste Ursache vor-

vor

vorhanden, warumb man mehr darinnen zugeben wollte. Die Herzkblättlein führen dem Auge die Nahrung zu, die sie durch das Stämmlein aus der Wurzel erhalten, weil nicht allein die Blätter überhaupt den Augen zur Nahrung dienen, sondern auch insonderheit die Herzkblättlein nicht länger dauern, als bis das Auge zwischen ihnen auszuschlagen beginnet. Überall, wo ein Blatt stehet, ist im Marcke ein Auge vorhanden, das daselbst heraus brechen kan und ein neues Reiß im Kleinen in sich hält, und so wächst der Baum von Jahre zu Jahre fort. Die Wurzeln haben ihre Absätze wie die Reißer mit den Blättern und treiben Würzelchen daselbst, wo die Zweige Augen bringen, die auszuschlagen: sind auch in der That Augen, von denen nur die Wurzeln wachsen. Da nun in dem Marcke jederzeit Augen zu finden, die in der Erden Wurzeln, in der Luft aber Reißer geben (S. 389.), so begreift man, wie es möglich ist, daß ein Baum seine organische Theile erhält. Fraget man nun aber ferner wie sie vergrößert werden; so kan, es freylich nicht anders geschehen, als weil der Saft, so sich hinein ziehet, die Theilgen der Theile von einander treibet, wodurch sie verlängert werden. Da nun der größte Theil von dem Saftte, das wässerige, nach und nach verhraucht (S. 394.) und das von fester

fester Materie, so mit darinnen ist, zurücke bleibet und sich mit der Substanz des Baumes vereiniget; so werden auch dieselben länger und stärker. Und dieses gehet bey einer Pflanze wie bey der andern an. Die Bäume aber werden alle Jahre dicker, weil sich zwischen der Rinde und dem Holze eine neue Reihe von den Fäsern ansetzet, wie zur Gnüge aus der gemeinen Erfahrung längst erkandt worden.

Das XII. Capitel.

Von dem Leben und Tode der Pflanzen und Erzeugung ihres gleichen.

§. 403.

Worin-
nen das
Leben
bestehet.



Sie sagen daß eine Pflanze lebet, wenn sie frisch bleibet und fort wächst. Da nun dieses geschiehet, so lange sich die zu sich genommene Nahrung in einen tüchtigen Nahrungssafft verwandelt und aus einem Theile ungehindert in den andern bewegen kan (§. 402.); so bestehet eigentlich das Leben der Pflanze in dem Zustande einer ungehinderten Bewegung des Nahrungssafftes von einem Theile zu dem andern und wird dazu nicht allein eine zureichende Menge des Nahrungssafftes, sondern auch

auch über dieses erfordert, daß nichts von der Zusammensetzung der Theile verdorben wird (§. 400. & seqq.).

§. 404. Hingegen wenn die Pflanzen nicht genug Nahrung haben, oder auch ihre Structur oder Zusammensetzung der Theile verdorben wird; so stirbet die Pflanze, das ist, sie kommet in den Zustand, daß sie nicht mehr frisch bleiben und fort wachsen kan: welches man den Tod zu nennen pfleget. Daß der Mangel der Nahrung und die Verletzung der Structur die Ursachen des Todes sind; zeigt die Erfahrung. Die Pflanzen verwelken und verdorren, daß sie nicht wieder zum Wachsthum gelangen können, wenn sehr grosse Hitze ist und dabey trocknes Wetter. Denn da zur selbstigen Zeit die Erde austrocknet; so fehlt es an Nahrung. Fället gleich Thau, dadurch die Pflanzen des Nachts erquicket werden, so gehet ihnen doch durch die Ausdünstung in der grossen Hitze (§. 394.) mehr ab, als durch den Thau wieder ersetzt wird. Denn wenn nur so viel wieder ersetzt würde, als abginge; so könnten sie doch nicht verwelken und endlich gar verdorren, ob sie gleich nicht weiter fort wüchsen. Dar- nach ist bekandt, daß die Bäume von grosser Kälte erfrieren. Ich habe aber längst
obz

observiret (a), daß die Röhren von der Kälte zerspringen, und absonderlich auch die Bläßlein so wohl im Marcke, als der Rinde diesen Schaden leiden, weil nemlich bekannt, daß der Saft, wenn er gefrieret, sich durch einen grösseren Raum mit Gewalt ausbreitet (§. 121. T. II. Exper.). Und dieses ist auch die Ursache, warum die gröste Kälte im December, Jenner und zu Anfange des Hornungs den Bäumen nicht so sehr schadet, als die nach warmem Wetter etwas späte einfället. Denn in der ersten Jahreszeit, oder den Winter über haben die Bäume wenig Saft: hingegen wenn es um den Frühling herum warm wird, steigt der Saft in die Bäume, und da alles voll ist, können die Gefässe, darinnen er enthalten ist, eher zersprengt werden, auch wenn er nicht gefrieret, sonder nur sehr kalt wird. Ja man siehet auch daraus, warumb die Pflanzen, die noch jung und dabey sehr säftig sind, bey Nacht-Frösten im Frühlinge eher erfrieren als andere. Denn ihre Gefäßlein die zu zersprengen sind, sind zorte und viel Saft kan sich eher so starck ausbreiten, als zu dieser Würckung nöthig, als weniger.

Was nöthig ist, §. 405. Wenn man demnach haben wil, daß die Pflanzen wohl wachsen sollen, so wenn die Pflanzen muß

(a) in Differtatione de hieme. 1709. sect. 1.
§. 25. p. 27.

muß man nicht allein davor sorgen, daß ihre Structur keinen Schaden nimmet; sondern auch daß sie an nöthiger Nahrung, die zu einem tüchtigen Nahrungs-Caffte erfordert wird (§. 395.), keinen Mangel leidet, und insonderheit Wärme genung hat, weil ohne sie der Nahrungs-Caffte nicht zubereitet werden mag (§. 399), noch auch sich herum bewegen kan (§. 400.): ja sie muß einen freyen Zufluß von reiner Luft haben, daß sie wohl ausdampffen oder transpiriren kan (§. 394). Und hieraus erhellet zugleich, was dazu erfordert wird, wenn man den Wachsthum der Pflanzen beschleunigen wil.

§. 406. Ordentlicher Weise werden die Pflanzen aus Saamen erzeugt: denn der Saame hält nicht allein ein Pflänzlein im Kleinen in sich, sondern auch zugleich die erste Nahrung (§. 399). Und demnach ist kein Wunder, daß aus dem Saamen eine Pflanze erwächset. Überall wo ein Blatt an der Pflanze stehet, stecket auch ein Auge, welches so wohl Wurzeln treiben, als ausschlagen kan (§. 402). Und daher ist es kein Wunder, wenn man auch durch Absencken Gewächse fortpflancket. Eine jede Wurzel hält überall, wo Gelencke zu sehen, gleichfals Augen in sich, die so wohl Wurzeln schlagen, als ausschlagen können (§. 402.). Und daher ist es kein Wunder, wenn man auch

wohl
wachsen
sollen.

Wie die
Pflanzen
fort ge-
pflanget
werden.

auch

auch durch Zertheilung der Wurzeln Gewächse fortpflanzen. Ein jedes Auge hält einen Keiß im kleinen in sich, der an jedem Orte, wo ein Blatt stehet, wieder Augen treiben und ausschlagen kan. Derowegen ist kein Wunder, wenn man durch das Cultiren aus einem einigen Auge einen Baum aufziehet (§ 402). Ist doch in dem Pflanzlein des Auges auch nur ein einiges Auge, daraus der ganze Baum auferzogen wird (§. cit.). Da nun aber das Keiß, so aus einem Auge entsprossen, in einen ganzen Strauch und Baum wachsen kan; so ist ferner kein Wunder, wenn man Gewächse durch Setzlinge und Bäume durch Pfropfen fortbringet, das ist in dem man entweder Keiser in die Erde steckt, daß sie wurzeln, oder in den Spalt des Stammes von einem andern Baume einsetzet, damit sie daraus Nahrungs-Safft erhalten und mit ihm zusammen wachsen. Ja weil die Zwiebel-Gewächse, als z. E. die weissen Lilien, in den Blättern ihrer Zwiebeln kleine Zwiebeln haben, wie ich schon zu anderer Zeit gezeigt (a); so ist auch kein Wunder, daß die Zwiebel-Gewächse sich durch Zwiebeln unter der Erde vermehren. Was man auch nur sonst für Manieren finden kan, wodurch sich

(a) In der Erläuterung von der Vermehrung des Getreydes c. 1. §. 5. p. 5.

sich Pflanzen aufbringen lassen; so wird man jederzeit auf eine gleichmäßige Weise darthun können, wie es möglich ist, daß sich dadurch eine Pflanze aufbringen läßt.

§. 407. Man findet in der Blüte inwen- ^{Woher}
 dig allerhand Stengel rings herum, daran die klei-
 oben etwas zu sehen, so ganz staubig ist und nen
 den Staub auf den obern Theil des Behält- Pflanz-
 nisses von dem Saamen fallen läßt. lein im
 ge vergleichen das Behältnis des Saa- Saamen.
 mens mit der Mutter in den Thieren und
 Weibern, dem obern Theil davon mit dem
 Geburts-Gliede der Weiber, die Stengel
 mit dem Geburts-Gliede der Männer und
 den Staub mit dem männlichen Saamen.
 Nach ihrer Meinung wird der Saame
 durch den Staub fruchtbahr gemacht, und
 müssen demnach die kleinen Pflänzlein durch
 den Staub in das Saamen Behältnis und
 darinnen in den Saamen gebracht werden.
 Ich habe mit zwar fürgenommen gehabt
 die Sache zu untersuchen: allein ich habe
 es immer wieder vergessen. Meines Er-
 achtens wäre der Versuch am leichtesten
 mit Tulipanen anzustellen, nicht allein weil
 darinnen die männlichen Geburts-Glieder,
 die man davor ausgiebet, sich leicht abson-
 dern lassen, wenigstens der obere Theil, der
 den Staub führet, sondern auch weil man
 die Blätter leicht so weit von einander brin-
 gen kan, ehe die Blume aufblühet, als dazu

(Physick)

Es

nöthig

nöth ist. Denn wenn man solchergestalt hindert, daß das Saamen Behältnis von den Stengeln rings herum keinen Staub erhielte, so müßten die Saamen-Körnlein ohne Pflänzlein seyn. Es gieng auch noch mit andern Blumen an. Man muß aber nur sehen, daß man solche bekommet, die Saamen bringen. Da dieses alles, was bis hero beygebracht worden, auch bey den Blumen zu finden, die aus Zwiebeln wachsen und gleichwohl gewis ist, daß die Blätter der Zwiebeln junge Zwiebeln, folgendes auch Pflänzlein in sich haben (§. 406.), ja über dieses ich aus vielfältiger zu dem Ende mit Fleiß gesuchter Erfahrung gelernet, daß aller Saft aus den Blättern in die Blume steigt und die alte Zwiebel mit derselben ausgehet; so siehet man leicht, daß die jungen Pflänzlein aus den Blättern kommen müssen. Weil sie nun daraus so leicht mit dem Saft in die Saamen-Körnlein können gebracht werden, als in den Staub, der sich oben in der Blume erzeuget; so zweifelte noch gar sehr, ob die Sache auch ihre Wichtigkeit hat und mit der Erfahrung übereinstimmen wird. Es entstehet aber nun die Haupt-Frage, woher die kleinen Pflänzlein in den Saft kommen. Weil sie nicht bloß eine äußerliche Figur, sondern auch eine innerliche Structur haben; so siehet man nicht, wie sie entweder durch blasse in-

innere Bewegungen des Saftes, oder auch durch Absonderung gewisser Theile von ihm entstehen können. Und daher ist allerdings glaublicher, daß die kleinen Pflänzlein schon im kleinen vorhanden gewesen, ehe sie in dem Saft und der Pflanze durch einige Veränderung in den Zustand gesetzt worden, wie sie im Saamen und den Augen anzutreffen. Allein es ist nun ferner die Frage, wo sie denn vorher gewesen. Sie strecken demnach entweder in einer kleineren Gestalt in einander, wie insonderheit *Malebranche* (a) behauptet; oder werden aus der Luft und Erde mit dem Nahrungs-Saft in die Pflanze gebracht, wie *Honoratus Fabry* vorgegeben, (b) und *Perrault* (c) und *Sturm* (d) nach ihm weiter ausgeführt. Nach der ersten Meinung muß das erste Saamen-Körnlein alles in sich enthalten haben, was bis auf diese Stunde daraus gewachsen ist und noch weiter hätte wachsen können, wenn keines von den Saamen-Körnlein jemahls wäre

Es 2

ver-

(a) Recherche de la Verité Tom. I. lib. 1.
c. 6. p. m. 38. & seqq.

(b) Lib. 2. de plantis prop. 98 p. 55. 56.

(c) Essay de Physique Tom. 3. part. 3. c.
8. p. 305. edit. Par.

(d) in Dissertat. de generatione plantarum
& animalium, Phil. Elect. T. 2. p. 287.

verlohren gegangen. Es ist wohl wahr, daß man dasjenige, was darinnen steckt, durch viele Grade der Kleinigkeiten muß durch paffiren lassen, ehe es die Gestalt gewinnt, in welcher es in dem Saamen-Körnlein anzutreffen, und solchergestalt erst durch unzählige Veränderungen dieselbe Gestalt und Grösse erreichen kan: allein dessen ungeachtet macht es der Einbildungskraft viel zu schaffen, wie in dem kleinen Keuglein, so man zwischen den Herzblättlein des Pflänzleins im Saamen antrifft, in unendlichen Graden der Kleinigkeit immer ein kleineres in dem grösseren stecken sol, weil dasjenige, was nur in tausend Jahren aus einem einigen Saamen-Körnlein entsprosset, eine unzählige Menge ausmachtet, geschweige denn wenn man gar auf dasjenige gehen sollte, was herauswachsen kan. Wil man aber die andere Meinung annehmen, so setzet es nicht weniger Schwierigkeit. Denn weil man keine Ursache sagen kan, warumb in eine jede Pflanze bloß Pflänzlein von ihrer Art kommen sollten und keine andere, auch die Erfahrung bey dem Pfropffen das Gegentheil zeigt, da z. E. Abricosen und Pserfichen zugleich auf einem Pflaum-Stamme wachsen; so müßten alle Arten der Pflänzlein aus einer Art kleinerer Pflänzlein werden können: welches der Natur der Dinge nicht

nicht gemäß zu seyn scheint. (§. 589. Met.) Weil es unstreitig bey den Thieren eben so hergehet, wie bey den Pflanzen; so wird sich hiervon unten weiter reden lassen, wenn wir auf die Erzeugung der Thiere und Menschen kommen werden.

Das XIII. Capitel.

Von der Ernährung der Menschen und Thiere.

§. 408.

Als erste, was wir bey den Thieren zu erwegen haben, ist gleichfalls die Art und Weise, wie sie ernähret werden. Die Speise nehmen Menschen und Thiere mit dem Munde zu sich und kauen sie, ehe sie sie hinunter schlucken, wiewohl das letztere nicht von allen geschiehet. Unsere fördernde Zähne sind unten wie ein Keil zugespitzt und stehen nicht perpendicular über ein ander, sondern die oberen liegen etwas vortwärts wie ein Theil der Scheere vor den andern. Die unteren lassen sich an der Schärffe der oberen nach der Seite hin und her bewegen: wodurch dasjenige, was zwischen sie kommet, von einander geschnitten werden kan, und daher heissen sie auch Schneide-Zähne.

Wie die Speise abgebißten wird.

Es 3

ne

ne *incisores*). Mit ihnen beißt man ein Stücke von der Speise ab: denn wenn man den Mund aufsperrt und so weit, als man es abbeißen will, über die Zähne hinein hält; drucket man nach diesem die Zähne zusammen, wodurch zugleich die Speise zusammen gepresset wird, und beweget so dann ferner die unteren an den oberen nach der Seite weg, so schneidet sich der Theil innerhalb dem Munde ab. Sind die Sachen, so man abbeißen wil harte, die sich nicht zusammen drucken lassen, aber leicht springen; so bringet man sie auch wohl durch blosses Andrucken der unteren Zähne an die obern von einander. Das Amt dieser Zähne verrichten insgemein die Messer, welche mit den oberen einerley Figur haben und im Gebrauche gleichfals niedergedruckt und nach der Seite beweget werden.

Wie die
Speise
gekaut
wird.

§ 409. Die Schneide-Zähne sind nicht geschikt die Speise zu kauen, denn sie halten zu lange auf, ehe man damit fertig wird, weil sie gar zu schmal sind, wie es ein jeder leicht versuchen kan, der dazu Lust hat. Derowegen sind zur Seite die Backen-Zähne (*molares*), die deswegen breit sind und perpendicular über einander stehen, damit man die Speisen zermalmen kan. Sie kommen mit einer Mahl-Mühle über ein, da ein Stein sich auf dem andern beweget, wenn das Getreide zermalmet wird, nur das

das hier der bewegliche Zahn, welcher mit dem Läufer überein kommt, unten und hingegen der unbewegliche, welcher die Stelle des Boden-Steines vertritt, oben ist. In dem aber die Speise von den Backen-Zähnen zermalmet wird, läuft der Mund voll Speichel und wird mit der Speise vermischt. Und diese Vermischung der Speise mit dem Speichel nebst ihrer Zermahlung zusammen genommen ist es, was man das Käuen zu nennen pfleget. Das Käuen befördert die Dauung im Magen, massen auch selbst die Chymie zeigt, daß, wenn man etwas auflösen will, dasselbe zuvor in kleine Stücklein muß zerschnitten, oder sonst auf andere Weise zerdrückt oder zerquetschet werden. *Franciscus Bayle* (a) führet an, es pflege öftters zu geschehen, daß die Speisen im Magen in eine Fäulnis geriethen, wenn man z. E. gar zu grosse Stücklein Fleisch verschlingte. Ob er es aus der Erfahrung genommen, oder nicht, läßt sich nicht wohl errathen. Allein es ist eben nicht nöthig, daß eine Fäulnis im Magen entstehe; es ist genung, wenn grobe Stücklein nicht genung aufgelöst werden. Dieses letztere kan man erfah-

ren, § 4

(a) Instit. Phys. Tom. 3. Tract. 2. de corpore animali lib. 2. dissert. 1. art. 3. §. 29. p. m. 291.

ren, wenn man auf dasjenige acht giebet, was die Natur wieder abführet. Denn das Unverdaute triefft man darinnen an, und kan daraus auch urtheilen, welche Speisen von uns schwer zu verdauen sind. Ich entsinne mich, daß einige mich des Widerspieles versichern wollen, als wenn sie bey sich gefunden hätten, daß sie nicht wohl verdaueten, wenn sie die Speisen gar zu viel käueten: hingegen sie ihnen viel nahrhafter worden wären, wenn sie sie nicht allzuviel gekäuuet hätten. Ich kan nichts sagen, ob sie die Sache mit solcher Behutsamkeit untersucht, wie sich gebühret: allein wenn man auch ihnen Glauben zustellen soll, so wird dadurch das vorige nicht über den Hauffen geworffen. Wenn die Speise gar zuviel gekäuuet wird, kan es wohl seyn, daß bey einigen dieselbe zu geschwinde aus dem Magen geworffen wird, ehe sie genung aufgelöset worden. Und dieses könnte man auf erst vorgeschriebene Weise erfahren. Man darf sich auch nicht auf das Exempel der Hunde beruffen, die nicht viel kauen: denn diese können stärker verdauen, als wir. Sie verdauen Knochen, die wir nicht verdauen können, wofern sie nicht von der weichen Art, und vorher sehr kleine zerschnitten worden sind. Nächst diesem trägt auch der Speichel viel dazu bey, daß die Speisen im Magen wohl ver-

verdauet werden. Denn daß er eine Krafft hat die Speisen aufzulösen, siehet man nicht nur augenscheinlich an den Stücklein Fleisch, oder Brodt, so zwischen den Zähnen hängen bleiben, die nach und nach ganz weich werden, daß sie sich wie eine Butter zerstreichen lassen; sondern man findet auch vielfältig, daß der Speichel Sachen, die leicht gähren, zu einer Gährung bringet: die Gährung aber bestehet in einer inneren Bewegung, und demnach ist der Speichel geschickt dergleichen zu erregen. Durch innere Bewegung aber der subtilen Theilgen muß die Auflösung der Speisen geschehen. Man darf nur gekäute und mit Speichel wohl vermischte Speise in ein Gläsklein thun und in einen etwas warmen Ort setzen; so wird man bald sehen, was sich ereignet. Man muß aber freylich unter den verschiedenen Arten der Thiere einen Unterscheid machen. Denn z. E. Vögel haben keine Zähne und zermalmen ihre Speise nicht im Munde; so findet man auch in den Raub-Fischen, als z. E. in Hechten, Fische, Frösche und Kröten ganz im Magen, die dessen ungeachtet, doch von ihnen verdauet werden. Und es ist kein Zweiffel, daß auch unter den Menschen sich ein Unterscheid befindet. Ich pflege die Speisen, so ich genieße, wohl zu kauen und sie werden mir auch nahrhaft, und ich finde, daß sie verdauet worden.

Es 5

§. 410.

Wie man
die Spei-
sen hin-
ein schluck-
et.

§. 410. Wenn die Speisen wohl gekäuet und mit Speichel vermengget sind, lassen sie sich leichter hinunter schlucken: daher pflegen wir sie auch länger zu kauen, wenn wir sie entweder zu grob, oder auch zu trocken befinden, als daß sie sich bequem hinunter schlucken ließen. Die Ursache bestehet darinnen, weil sich die wohl gekäuerte Speise nicht allein leichter in die Kehle, sondern auch durch den Schlund in den Magen bringen läßet. Wir bringen die Speise zu dem Schlunde durch Hülffe der Zunge: daher können wir nichts hinunter schlucken, wenn wir die Zunge herausrecken. Der Schlund wird oben von besonderen Mäuslein erweitert, daß die Speise hinein kan, und durch die Zunge und den Gaumen wird sie hinein gedruckt. So bald sie hinein ist, lassen nicht allein icht erwähnte 2. paar Mäuslein nach den Schlund zu erweitern, sondern er wird gar durch das dritte paar verschlossen, damit sie nicht wieder heraus kan. Wenn demnach die Speise klein gekäuet und mit Speichel wohl angefeuchtet ist; so ist sie weich und läßet sich in Schlund bequem hinein drucken. Es bestehet der Schlund aus drey Häuten, die äußere ist die gemeine Haut und wie ein Pergamen: giebet ihm die Festigkeit, daß er sich leicht ausdehnen läßet, wenn die Speise hinein kommet, und wieder zusammen-

sam-

sammen fällt, so bald sie heraus. Die mittlere Haut ist die fleischige, in welcher die fleischigen Fasern von oben an bis unten an den Magen in einer doppelten Reihe wie Schrauben-Gänge, die einander durchschneiden, durch den ganzen Schlund fortgehen in einigen Thieren, als z. E. im Schlunde eines Ochsens; in andern hingegen eine andere Lage haben (a). Die untere ist die spannadrige, die aus subtilen Fasern oder Nerven bestehet, und gehet mit dem Häutlein, so die Zunge, den Gaumen und die Lippen bekleidet, in einem fort. Über dieser Haut ist noch eine zottige Schaafe, welche einige für die vierdte Haut rechnen. An ihr sind von der äußeren Seite kleine Drüflein, daher einige noch die fünfte Haut, nemlich die drüsige hinzufügen. Wenn nun die Speise in den Schlund hinein gedruckt wird, verursachet die Berührung der spannadrigen Haut in den Nerven eine Empfindung (§. 778 Met.), und hindert die zottige Haut, daß sie nicht zu stark ist. Es wird aber auch zugleich aus den kleinen Drüsen eine Feuchtigkeit heraus gedruckt, die am zottigen kleben bleibt: wodurch der Schlund von innen feuchte erhalten wird, damit die Speise desto

(a) Verheye Anatom. lib. I. Tract. 3. c. 14.
p. m. 202.

desto leichter und ohne einige harte Empfindung, hinunter fähret. Durch die Empfindung, welche die spanadrige Haut verursacht, werden die fleischigen Fasern determiniret den Schlund zusammen zu ziehen, wo die Speise steckt. Da er aber unten weiter bleibet, wo sie noch nicht hin kommen ist; so wird die Speise hinunter gedruckt und fähret solchergestalt nach und nach immer weiter hinunter, als wie man das eingefüllte in einer Wurst hinunter drucket, biß sie endlich in den Magen fällt, als darein die untere Eröffnung des Schlundes gehet. Mit dem Trincken gehet es leichter her, denn wenn das Geträncke ein mahl in dem Schlunde ist, fließt es selbst durch seine eigene Schwere in den Magen hinunter. Wir sehen, daß einige Thiere trincken, ohne daß sie den Kopff in die Höhe halten, damit das Geträncke in den Schlund hinein fließen kan. Z. E. Ein Pferd steckt das Maul in das Wasser und behält den Kopff im niedrigen, in dem es trincket, und muß demnach das Wasser in die Höhe steigen, ehe es in den Schlund kommen kan. Hier haben wir zu erwegen, daß, in dem das Pferd trincket, das Athemshohlen inne hält, und daher die Luft aus dem Munde in die Lungen tritt. Weil nun das Maul im Wasser steckt und keine Luft dadurch hinein kommen kan, so wird es

es von der äusseren Luft bis an den Schlund hinein gedruckt. Und ist nicht nöthig, daß sie es an sich ziehen. Mit einer wenigen Veränderung läßt sich auch begreifen, wie die Hunde das Wasser mit der Zunge schlürffen.

§. 411. Der Magen bestehet aus eben den Häuten, daraus der Schlund zusam-
men gesetzt ist, als mit dessen linckem Mun-
de er zusammen hanget: nur ist die Lage der
fleischigen Fasern in der fleischigen Haut
merkwürdig. Die inneren gegen der
Höhle des Magens zu gehen etwas schräge
herunter; die äusseren hingegen im Cir-
cul herum und schneiden die in der äusseren
Haut, welche gerade herunter gehen recht-
wincklicht. Durch dieselben ist der Magen
zu allerhand Bewegungen aufgelegt, die
wir bald mit mehrerem, eine jede an ihrem
gehörigen Orte, erklären werden. Die
Drüsen, welche in der inneren zottigen
Haut von der äusseren Seite häufig anzu-
treffen, geben dem Magen einen Saft, den
man den Magen-Drüsen-Saft oder
auch schlechterdinges den Magen-Saft
nennen kan. *Du Hamel* (a) mercket an, daß,
wenn man einen Hund oder ein anderes
Thier, zwey bis drey Tage hungern läßt
und

(a) In *Philos. Vet. & Nova Tom. Phys.*
part. 3. Tract. 3. dissert. 1. c. 2. p. m. 236.

und nach diesem den Magen aufschneidet, man im Grunde des Magens denselben in einer ziemlichen Menge antrifft. Er hat grosse Verwandnis mit dem Speichel und, da dieser zur Dauung dienlich ist (§. 410.), man auch sonst im Magen nichts findet, welches sie bewerkstelligen könnte, so muß er die meiste Ursache derselben seyn. Ich weiß wohl, daß der berühmte Medicus *Pitcaru* (b) diese Meinung deswegen verwirfft, weil der Magen-Drüsen-Safft auch den Magen angreifen müste, wenn er die Krafft hätte das Fleisch, welches wir essen, aufzulösen. Allein es hat eine ganz andere Bewandnis mit lebendigem Fleische, dergleichen der Magen ist, und mit anderem, darinnen kein Leben ist. Denn wenn auch hier derselbe irgends wo eindringen und die Theilgen auflösen wollte; so wird doch solches durch die stete Bewegung der Säfte in allen Theilen des Körpers gehindert: welches unten deutlicher erhellen wird, wenn wir das Leben unseres Leibes deutlicher zu erkennen uns werden angelegen seyn lassen. Wenn die fleischigen Fasern, die im Magen rings herum gehen, sich zusammen ziehen; so wird die darinnen enthaltene Speise gedrückt und der Magen-Drüsen-Safft damit vermischet, und durch dieses drücken

fähig

(b) in *Opusculis Medicis* p. m. 67.

fähret auch die Speise, wenn sie erweicht worden, von einander. Es träget auch das Athemhohlen ein gleiches bey: denn indem wir die Luft von aussen in die Lungen ziehen, wird das Zwergfell, darunter der Magen lieget, niedergedrückt und drucket ihn; so bald aber der Athem wieder aus den Lungen fährt, gehet das Zwergfell wieder in die Höhe und der Magen giebt sich gleichfalls wieder in die Höhe. *Pitcarn* behauptet, daß die Bewegung des Magens allein hinlänglich sey die Speisen im Magen zuzerdrücken: allein zugeschwegen, daß die Hunde unmöglich auf diese Weise die harten Knochen verdauen können, so siehet man auch nicht wie durch blosses drücken, es mag so starck seyn als es wil, die innere Vereinigung der kleinen Theilgen in den Speisen, welche durch die Vermischung entstanden, aufgehoben werden kan, dergleichen in der Verdauung der Speise geschieht. Wenn die Sachen nur klein gedrückt werden, so werden sie dadurch nicht in ihre Elemente, das ist in einfachere Materie, durch deren Vermischung sie entstanden, aufgelöst. Über dieses treffen wir im Magen einen nicht geringen Grad der Wärme an, der doch aber keinesweges so starck ist, daß er die Speisen zerkochen könnte, wie die Alten sich eingebildet: ja wir können auch die Wärme nicht für die Haupt-Ursache der Verdauung

ung

ung angeben, weil der Magen z. E. eines Hechtes kalt ist, der gleichwohl Fische, Frösche und Kröten verdauet. Jedoch geschieht hier die Verdauung langsamer als in andern Thieren und bey dem Menschen, die einen warmen Magen haben: denn wir haben Hechte viele Stunden, ja Tage stehen, nachdem sie gefangen worden, und dennoch finden wir noch Fische und Kröten in ihrem Magen, und die Fische sind öfters zum Theil verdauet, zum Theil noch unverdauet. Derowegen hießt die Wärme allerdings die Dauung fördern. Sie breitet die Luft aus, die in den Luft-Lochern der genossenen Speise ist (§. 133. T. I. Exper.) und erweitert dadurch dieselben, daß die Feuchtigkeit, so im Magen ist, und insonderheit der Magen-Drüsen-Safft desto besser hineindringen und eine innere Bewegung verursachen kan, wodurch die Trennung der mit einander vermischten Theilgen in den Speisen geschieht. Daß weiter keine Ursache vorhanden sey, als die wir angeführet, welche zur Verdauung der Speise etwas beytragen könnte, ist daher zuermessen, weil wir im Magen nichts mehr finden als den Magen-Drüsen-Safft die Wärme und die Bewegung, dazu er durch seinen Baue aufgelegt ist und die er durch die Bewegung des Zwerghelles erhält.

§. 412. Wenn die fleischigen Fasern, die ^{Wie die} nach der Höhe des Magens gerade herunter ^{Speise} gehen, verkürzt werden, so wird der Grund ^{in Gedär-} des Magens gehoben und die verdauete ^{men wei-} Speise zu dem rechten Munde, der niedri- ^{ter ver-} ger stehet als der lincke, gebracht. ^{dauet} Wer ^{wird.} den nun die andern, welche schief herum gehen, gleichfalls verkürzt, so wird die Speise durch den Mund in den grossen Darm gedrückt, den man den kleinen Magen (*intestinum duodenum*) zu nennen pfleget. Es hat der rechte Magen-Mund rings herum viel starke fleischige Fasern dadurch er zugeschlössen wird, wenn nichts hinaus gehen soll. Die Gedärme sind völlig wie der Magen aus einerley Häuten mit ihm zusammengezet und daher auch zu solchen Bewegungen aufgeleget, wie wir in ihm und der Kehle (§. 410. 411.) angetroffen. Wir treffen sonderlich in dem grossen Darne oder dem kleinen Magen viel kleine Drüsen an, wodurch nicht allein die Gedärme schlüpfrig und die verdauete Speisen weich erhalten, sondern auch noch weiter verdauet werden. Denn daß viele Theilgen mit aus dem Magen gehen, welche noch nicht völlig aufgelöset sind, kan man daraus erachten, daß selbst mit dem, was die Natur durch den ordentlichen Gang wieder abführet, öfters noch unverdaute Stücklein oder vielmehr Stäublein Speise

(Physick)

Et

fort

fort gehen. Da nun der Magen-Drüsen-Safft, mit dem der Gedärme-Drüsen-Safft eines ist, die Kraft hat die Speisen aufzulösen (S. 411.); so ist keine Ursache vorhanden, warumb wir diesem dieselbe Kraft absprechen wolten, wo er noch was aufzulösen findet. Und solchergestalt wird die Dauung in den Gedärmen noch weiter fortgesetzt, zumahl da auch ausser dem zur Verdauung dienendem Saftte Wärme wie im Magen und Bewegungen wie in ihm vorhanden, ausser dem zur Auflösung der Speisen nichts weiters erfordert wird (S. 411). Es ergiessen sich über dieses in den kleinen Magen die Galle und der gekröse Drüsen Saft (*succus pancreaticus*), jene durch den Gallen-Gang (*ductum cholidochum*); dieser durch den Gekrösedrüsendrang (*ductum pancreaticum*). Beyde vermengen sich mit einander in dem gemeinen Gange, in dem sie sich durch eine Eröffnung in den kleinen Magen ergiessen. Und daher pflegt es zugeschehen, daß die Galle, wenn sie sich häufig ergießt, sonderlich da nichts oder nicht viel im kleinen Magen ist, in den grossen Magen tritt. Es hat schon *Perrault* (a) gar wohl angemercket, daß die Galle und

(a) *Mecanique des Animaux* part. 3 c. 3. p. 220. edit. Par. vel p. 348 T. 1. oper.

und der Gekrösedrüsen-Safft nicht als was überflüssiges, so von dem Leibe abgesondert würde, damit es durch den ordentlichen Gang mit hinaus geworffen werden möchte, anzusehen sind, weil sie sich so nahe bey dem Magen in die verdauete Speise ergießen, ehe der Nahrungs-Safft davon abgesondert. Weil sie sich demnach mit der verdaueten Speise vermengen, ehe der Nahrungs-Safft abgesondert, so müssen sie die fernere Daurung der Speise befördern helfen und vielleicht dazu dienen, daß der nützliche Nahrungsafft von dem untauglichen geschieden worden. Const ist gewiß, daß die Galle dem übrigen, was durch den ordentlichen Gang der Natur wieder fortgehet, die gelbe Farbe und den bitteren Geschmack giebet. Da sie nun mit dem unnützen fortgehet, so siehet man freylich, daß sie nicht mit dem Nahrungs-Saffte wieder in den Leib zurücke gehet, und erhält demnach dasjenige, was ich erst behauptet, mehrere Wahrscheinlichkeit, daß sie nemlich dazu dienet, daß der Nahrungs-Safft von dem übrigen geschieden wird. Es ist auch der Gekrösedrüsen-Safft säuerlich, dergleichen Säfte die Sachen aufzulösen und zu scheiden pflegen.

S. 413. Indem die fleischigen Fasern der Absender Gedärme sich zusammen ziehen, wird die Höhle darinnen verkleinert und die verdau-

ung des Nahrungs-

Safftes
und seine
Bewe-
gang ins
Geflüß;

ete Speise gedruckt: wodurch der Nahrungs-Safft herausgepresst und von den Milch-Adern aufgefangen und aus den Gedärmen in den Sammel-Rasten (*cisternam lacteam*) geleitet wird. Die Milch-Adern sind durch das Gekröse (*Mesenterium*) zerstreuet, aber wegen ihrer Subtilität nicht zu sehen, als wenn sie voll Nahrungs-Safft sind. Derowegen gehet es am besten an, wenn man ein Thier wohl füttert und es nach geschehener Dauung eröffnet. *Verheyen* recommendiret (b), man solle einem hungerigen Hunde so viel Milch zu sauffen geben, biß er nicht mehr mag, und ihn eine Stunde darnach eröffnen; so wird man sie in dem Netze oder Gekröse liegen sehen wie weisse Fädlein Seide. Sie zerstreuen noch viel subtilere Nestlein in überaus grosser Menge in die Gedärme: unerachtet man aber keine Eröffnungen in der spannadrigen Haut von ihnen sehen kan, so darf man sie deswegen doch nicht leugnen, weil sie nur wegen ihrer Subtilität sich nicht entdecken lassen. Da sie aber so subtile sind, so kan auch nichts grobes mit durchkommen, wenn der reine Nahrungs-Safft hineingedruckt wird. Das Gekröse ist voller Drüsen und abgesonderlich in der Mitten eine sehr grosse, die Pan-

(b) Anaton. lib. I. Tract. 2. c. 13. p. m. 72

Pancreas Afelli genennet wird. Diesen wird der Nahrungsafft durch die Milch-Adern zugeföhret, und mit ihrem Fließwasser (*lympa*) daselbst vermischet. Wenn die Milch-Adern voll sind, siehet man hin und wieder kleine Knötlein: welches eine Anzeige ist, daß daselbst Ventile vorhanden, wodurch dem Nahrungs-Саффе zurücke zu treten verwehret wird. Endlich lauffen alle zusammen in den Sammel-Kasten (*cisternam*), der einem unformlichen Beutel ähnlicher, und bringen den Nahrungsafft hinein, nachdem er von dem Fließwasser dünner worden. Wiewohl da auch hierein viel Wasser-Gefäße (*vasa lymphatica*) ihr Fließwasser ergießen; so wird darinnen noch ferner der Nahrungs-Сафф verdünnet, ehe er durch die Milch-Brust-Аder (*ductum thoracicum*) von dar biß oben zu der lincken Schlüsselbein-Аder (*venae subclaviae*) gebracht wird. Es brauchet dieses alles keinen weiteren Beweis, als daß man in der Anatomie die Sachen so und nicht anders findet. Ich habe die deutschen Nahmen behalten, wie sie Herr Johann Adam Kulmus, ein gelehrter Medicus in Danzig, in seinen Anatomischen Tabellen, die er A. 1722 zu Danzig herausgegeben, braucht, theils weil die Veränderung der Namen nur Verwirrung anrichtet, theils weil Anfänger und die-
Et 3 nigen,

nigen, welche nur das vornehmste aus der Anatomie zu wissen verlangen, diese Tabe-
len als ein bequemes Handbuch brauchen
können.

Wie der
Näh-
rungs-
Safft zu
Geblütte
wird.

§. 414. Der Nahrungs-Safft siehet in
den Milch-Adern weiß wie Milch aus und
haben daher auch die Gefäße, welche ihn
ins Geblüte führen (§. 413) ihren Nahmen.
Es zeigt es demnach schon die Farbe, daß
er von dem Geblüte noch unterschieden ist.
Dadurch daßer sich mit dem Geblüte vermi-
schet, wird er nicht zu Blutte, so wenig als
Wasser zu Weine wird, wenn man es da-
mit vermischet. Und gleichwohl muß er
zu Geblüte werden, denn sonst würden end-
lich die Adern an stat des Geblüttes mit
Nahrungs-Saffe erfüllet. Die Schluß-
selbein-Blut-Ader gehet in die grosse Hohl-
Ader (*venam cavam* genant), so mit der
rechten Herz-Kammer zusammen stößet.
Derowegen wird der Nahrungs-Safft, so
bald er ins Geblüte kommet, in die rechte
Herz-Kammer gebracht. Jedoch bleibet er
nicht länger als einen Pulsschlag darinnen
und wird gleich wieder in die Lungen-
Puls-Ader herausgespritzt, die gleichfalls
in die rechte Herz-Kammer gehet. In der
Herz-Kammer findet man nichts, so mit
dem Blute vermischet würde und es auf ei-
ne Chymische Weise verändern könnte. De-
rowegen wiederfähret ihm weiter nichts, als
was

was geschehen würde, wenn es aus einer Spritze heraus gespritzt würde, und begreift demnach ein jeder, daß dadurch keine Aenderung in dem mit dem Geblütte vermischten Nahrungs-Safft sich ereignen kan. Wenn etwas eine wesentliche Veränderung leiden soll, so müssen die Theile, die durch Vermischung anderer Materien entstanden, aufgelöst, einige Materien abgesondert, andere von neuem damit vermengt werden. Dieses aber geschieht in dem Nahrungs-Safft nicht auf einmahl, sondern nach und nach, indem er viele Wege mit dem Geblütte durchpafiret. Und daher ist nöthig, daß wir die Bewegung des Geblüttes genauer erwegen, und was sich mit ihm unterwegs zuträget, überlegen.

§. 415. Wenn man acht giebet, wie die Blut-Adern und Puls-Adern mit dem Herzen zusammen hangen; so kan man auch begreifen, wie sich das Geblütte in dem Leibe herum beweget. Der Unterscheid der gemeinen Blut-Adern und der Puls-Adern bestehet darinnen, daß jene das Blut dem Herzen zuführen, diese hingegen es von ihm wieder wegbringen. Es hat schon Rohault (a) angemercket, daß, wenn man einem lebendigen Hunde oder einem andern Thiere an einem Orte, wo eine Ader frey lieget, die

Et 4 Haut

(a) Tract. Phys. part. 4. c. 12. §. 9. p. m. 473-

Haut abziehet, und die Ader von dem Fleische so weit ablöset, daß man mit einem Faden darzwischen kommen und sie binden kan, dieselbe zwischen dem Orte, wo man sie gebunden, und dem Herzen ganz leer wird, von der andern Seite aber aufschwellt: daher auch das Blut von dieser Seite häufig heraus sprühet, wenn man sie eröffnet, aus jener hingegen nur gar wenig heraus tröpfelt. Und hieraus ist klar, daß die gemeinen Blut-Adern das Blut dem Herzen zuführe. Man kan auf eben die Weise erkennen, daß die Puls-Adern das Blut von dem Herzen wegführen: es folget aber auch vor sich, daß es geschehen müsse, wenn einmahl gewiß ist, daß es die Adern hinbringen. Das Herz wird durch einen Unterscheid in zwey Höhlen eingetheilet, deren eine die rechte, die andere die lincke Herzkammer genennet wird. Ich habe schon erinnert, daß die grosse Hohl-Ader in die rechte Herzkammer gehet, und daraus zugleich die Lungen-Puls-Ader entspringet, die ihre Aeste durch die ganze Lunge zertheilet (S. 414). Das Gebälte demnach, was die Hohl-Ader in das Herz bringet, wird von ihm in die Lungen-Puls-Ader ausgesprühet und die besondern Ventile oder Fallen hindern, daß es weder aus dem Herzen wieder zurücke in die Hohl-Ader, noch aus der Lungen-Puls-Ader in das Herz treten kan. Weil nun die

die Aeste der Hohl-Ader sich durch den ganzen Leib zertheilen und nicht das geringste Blut-Niederlein zu finden ist, welches nicht daraus wie eine kleine Röhre aus der grossen abgeleitet würde, so muß alles in ihnen befindliche Geblüte in das Herze kommen. Da ferner alles Blut, was die Hohl-Ader ins Herze führet, in die Lungen-Puls-Ader getrieben wird, so muß auch alles in die Lungen gehen, was aus der rechten Herzkammer herausgesprüht wird. In die linke Herzkammer gehet die Lungen-Blut-Ader, die ihre Aeste durch die Lungen gleichwie die Hohl-Ader durch den ganzen Leib zertheilet, und so wird von ihr das Blut aus der Lunge in das Herze wieder zurücke geführt. Es gehet aber auch daren die grosse Puls-Ader, welche ihre Aeste durch den ganzen Leib zertheilet, dergestalt daß nicht das geringste Puls-Niederlein zu finden ist, welches nicht wie eine kleine Röhre von der grossen abgeleitet würde. Da nun das Herze das Geblüte, welches es aus der Lunge erhält, wieder in die grosse Puls-Ader aus der linken Herz-Kammer sprühet; so wird es dadurch von ihm durch den ganzen Leib weggeführt. Es wird aber wie vorhin durch Fallen oder Ventile gehindert, daß weder das Blut aus dem Herzen in die Lungen-Blut-Ader, noch aus der grossen Puls-Ader in das Herze zurücke

Et 5

re-

ten kan. Es beweget sich demnach das Geblütte in den Adern beständig gegen dem Herzen zu und hingegen in den Puls-Adern beständig von ihm weg; keinen aber von beyden fehlet es jemahls an Geblüte. Derowegen ist nöthig, daß das Blut aus den Puls-Adern wieder in die gemeine Blut-Adern kommen kan. Weil nun aber keine merckliche Gänge zu finden sind, die aus einer Ader in die andere gehen; so müssen sie über die maassen subtile seyn, daß wir sie nicht sehen können, und folgendes, weil durch so enge Röhrlein wenig Geblüte aus den Puls-Adern in die Blut-Adern kommen kan, müssen sie überall in einer grossen Menge angetroffen werden, wo Nestlein von Blut-und Puls-Adern einander näher liegen. Alles, was ich hier durch Gründe aus einander hergeleitet, kommet mit demjenigen überein, was Herr Leeuwenhoek durch tüchtige Vergrößerungs-Gläser observiret und zu Erläuterung dieser Materie schon anderswo umständlich beschrieben worden (§. 98. T. III. Exp.). Indem das Blut aus dem Herzen in die Puls-Ader gespritzt wird, kan es nicht zugleich aus der Blut-Ader hineinfließen. Derowegen sind vor dem Herzen Behältnisse, welche von den Herz-Ohren (*auriculis cordis*) formiret werden, die man die Vorkammern nennen kan, darinnen sich das Geblütte, welches durch die Adern

be-

beständig zufließt, so lange verhält, biß sich die Kammern wieder aufthun und es einen Eingang darein finden kan. Das Herze an sich ist ein ganz fleischiger Theil und sind die Fasern sehr seltsam in einander gewickelt, wie es *Borellus* (b) aus *Loweri* und *Bellini* Observationen ausführlich beschrieben. Indem sich die Fasern zusammen ziehen, wird das Blut ausgespritzt; indem sie sich wieder von einander geben, eingelassen. Und solchergestalt ist das Herze in beständiger abwechselnder Bewegung, wodurch es das Blut ausspritzt und einläßt. Die erste Bewegung wird *systole*; die andere hingegen *diastole* genannt. Und ist zu mercken, daß auch die Ohren diese Bewegungen haben, nur mit dem Unterscheide, daß die andere Bewegung sich in ihnen ereignet, wenn die erste im Herzen vorgehet, und hingen die erste stat findet, wenn das Herze der andern unterworfen ist. Und durch diese beständige Bewegung des Herzens und seiner Ohren wird das Blut in dem ganzen Leibe herum getrieben und immer wieder zu dem Herzen gebracht. Welche Bewegung man die *Circulation* des Geblüttes zu nennen pfleget, und von *Gaielio Harvæo*, einem berühmten Medico in

(b) de motu Animal, part, 2. c. 5. prop. 37. p. m, 65

in Engelland, zuerst ist endecket und deutlich beschrieben worden (c). Weil in einer jeden Weite von dem Herzen das Geblütte durch kleine Haar-Röhrlein, die halb Puls-Adern, halb gemeine Blut-Adern sind, aus den Puls-Adern in die Blut-Adern gehet; so kommet auch ein Theil desselben öfters und geschwinder ins Herze als der andere, und gehet das Blut nicht den ganzen Leib durch, ehe es wieder ins Herze kommet. Unter dessen beweget sich durch einander, was von dem Ober-Theile und dem Unter-Theile des Leibes kommet, und kommet daher ohne Unterscheid bald in den Ober-Theil, bald aber auch wieder in den Untertheil, und zwar einmahl weit von dem Herzen weg, das andere mahl weniger: welcher zu Vermeidung vieler Vorurtheile wohl zu merken ist.

Woher
der Puls
kommet.

§. 416. Da das Blut in das Herze nicht hinein kan, indem es daraus in die Puls-Adern getrieben wird (§. 415), so kan es nicht in einem fort heraus spritzen, sondern wie in einem Druckwercke ruckweise: wie denn auch das Herze eben eine solche Structur hat, dergleichen bey einem Druckwercke unter den Wasser-Künsten angetroffen wird. (§. 12 Hydraul.). Weil nun aber

(c) in Exercit. Anatom. de motu cordis & sanguinis circulo.

aber dasselbe sich in den Puls-Adern nicht anders bewege, als durch die Kraft des Herzens; so muß man auch den Druck empfinden, wenn es hineingestossen wird. Und ist es eben dasjenige, was man den Puls zu nennen pfleget. Es kommt auch aus dieser Ursache der Puls mit der Bewegung des Herzens überein, als welches eben so wie die Puls-Adern schläget. Weil aber das Geblütte aus dem Herzen bloß in die Puls-Adern gestossen wird; so kan man auch bloß in ihnen den Puls fühlen, und dadurch die Puls-Adern von den übrigen gar leicht unterscheiden. Man erkennet aber auch aus dem Pulse die Art der Bewegung, die das Geblütte durch den Druck des Herzens erhält, und kan sich in ihm allerhand Unterscheid befinden. Das Geblütte, was auf einmahl aus dem Herzen gestossen wird, erhält einen gewissen Grad der Geschwindigkeit; und hat eine abgemessene Größe: wovon die Stärke des Pulses herkommet, massen bekandt, daß ein Körper mehr Kraft hat, wenn er sich geschwinde, als wenn er sich langsam bewege, und viel Materie, die zugleich bewege wird, vermehret gleichfalls die Kraft. Nächst diesem können die Puls-Schläge entweder geschwinde, oder langsam auf einander folgen, nachdem das Herze entweder geschwinde, oder langsam hinter einander schläget. Und von diesen

sen Ursachen kommet der Haupt-Unterscheid des Pulses her, daraus man von der Bewegung des Geblüttes urtheilen kan: welches aber hier weitläuftiger zu untersuchen unser gegenwärtiges Vorhaben nicht leidet.

Ob sich
die Luft
in Lungen
mit dem
Blute
vermischt

§. 417. Das Blut ist zwar voller Luft (§. 150 T. I. Exper.) und die Lungen sind gleichfalls mit Luft erfüllet (§. 101 T. III. Exper.). Unterdessen ist dieses noch nicht genug zu erweisen, daß das Blut seine Luft aus den Lungen bekommet: denn die Speisen und der Trancck, die wir genießen, haben gleichfalls viel Luft in sich, wie man auf die (161 §. T. I. Exper.) vorgeschriebene Manier erfahren kan, auch zum Theil (§. 154. & seqq. T. I. Exper.) schon erwiesen worden. Da nun der Nahrungs-Safft aus den Speisen, das Geblütte aus dem Nahrungs-Saffte entstehet (§. 412); so kan es auch daher seine Luft haben. Unterdessen da in der Natur nichts für die lange Weile geschieht (§. 1049 Met.) und gleichwohl das Blut aus dem ganzen Leibe jedesmahl durch die Lunge durch paffiren muß, so ofte es in das Herze kommet (§. 415) über dieses bedandt ist, daß es in Mutterleibe, wenn der Mensch noch nicht Athem hohlet, nicht darein kommet, und solchergestalt die Lungen können ernehret werden, ohne daß alles Blut, welches zu dem Herzen fließt, darein gebracht wird; so hat es freylich eine grosse Wahr-

Wahr-

Wahrscheinlichkeit, daß das Blut der Lufft halber in die Lungen kommet und da selbst mit ihr vermischet werde. Wir können zur Zeit wohl noch keine Gänge bestimmen, dadurch die Lufft aus den Lufft-Bläßlein der Lunge in die Adern kommen kan: allein die Gänge, wodurch das Blut aus den Puls-Adern in die gemeine Blut-Adern kommet, sind auch so subtil, daß sie nicht anders als auf eine ganz besondere Art sich entdecken lassen (§. 98 T. III. Exper.). Der Athem zeigt, daß die Lufft aus den Lungen mit vielen Dünsten herausgehet, welche von Lufft aufgetriebene Bläßlein sind (§. 85 T. II. Exper.). Derowegen ist nicht unmöglich, daß sehr subtile Haare-Röhrlein seyn können, die ihre Eröffnung in die Lufft-Bläßlein der Lunge haben, dadurch die wässerige Feuchtigkeit Lufft mit in das Geblüte führet. Ich habe auch längst gewiesen (§. 70. T. III. Exper.), daß das Wasser durch die Lufft-Löcher der häutichten Theile des Leibes von aussen hinein leicht durch dringe, und deswegen giengte es auch an, daß die mit subtilen Feuchtigkeit vermischte Lufft auf eine solche Weise in das Geblüte dringete. Unterdessen so lange man die Art und Weise nicht mit Gewisheit bestimmen kan, wie solches geschiehet; muß man auf Versuche bedacht seyn, dadurch wenigstens erhellet,

hellet, ob sich die Luft in die Lunge mit dem Blute vermischt, oder nicht. Dergleichen hat der berühmte Witttenbergische Medicus Herr Berger (a) angestellet und gefunden, daß, wenn man in einen Aast der Luft-Röhre eines Hundes oder anderen Thieres bläset, oder auch warmes Wasser hinein sprizet und eine Weile damit anhält, solches allezeit mit Schaume durch die Lungen-Blut-Ader zurücke kömmt, unerachtet die Lunge ganz unbeweglich ist, noch von einer äußeren Gewalt gedrückt wird. Wenn man hingegen das Wasser in die Lungen-Puls-Ader sprizet, so hat er ebenfalls erfahren, daß es durch den Aast der Luft-Röhre heraus kömmt. Es ist demnach aus diesem Versuche klar, daß sowohl aus den Puls-Adern der Lunge ein Weg in die Aeste der Luft-Röhren und hingegen wiederumb aus diesen einer in die Blut-Adern der Lunge vorhanden seyn muß. Er erinnert auch selbst, daß schon Sylvius, Swammerdam und Truſton diese Versuche angestellet. Nun ist wohl wahr, daß viele darauf nicht sehen wollen: allein wir fragen nichts darnach, ob einige eine Wahrheit verwerffen, oder, wenn es ihnen gefället, auch gar verachten und schelten, woferne wir sie nur gegründet befinden. Ich
meine

(a) lib. I. de natura humana c. 4. p. 47

meine aber, es sey klar genug, wenn man sie ohne Vorurtheile erweget, daß sie allerdings beweisen, was sie beweisen sollen, nemlich daß Gänge aus den Nesten der Lufftröhre in die Adern der Lunge vorhanden sind. Es führen auch einige an, als wenn das Geblüte in den Blut-Adern röther wäre, als in den Puls-Adern der Lunge, und wollen es der Lufft zuschreiben, die sich in den Lungen mit demselben vermischt. Der gleichen hat Verheyen (b), welcher dieser Meinung beypflichtet. Allein wir können es ben den vorigen Versuchen bewenden lassen.

S. 418. Wir haben schon gesehen, daß Was sich
im Munde der Speichel (S. 409), in dem von dem
Schlunde (S. 410) und Magen (S. 411.), hin und
wie nicht weniger in Gedärmen (S. 412) ein wieder
ihm ähnlicher Saft durch die daselbst vor- abgesondert
handenen Drüsen, ja aus der Gekröse-Drü-
se der Gekröse-Drüsen-Saft und aus den
kleinen im Gekröse vorhandenen Drüsen
ein Fließ-Wasser abgesondert wird (S. 413).
Außer diesen Materien aber werden an an-
dern Orten noch andere abgesondert. Das
Geblüte wird durch die Pfort-Ader in die
Leber gebracht und in den Leber-Drüsen
davon die Galle abgesondert, und durch die
Gallen-Gänge (*ductus biliaris*) entwe-
(Physik) u u der

(b) Anat. lib. 2. Tract. 2. c. 7. p. 177

der erst in die Gallen-Blase (*vesicula fellea*) geleitet, oder gleich unmittelbar dem Gedärme zugeführt: welches aus der Anatomie ohne ferneren Beweis erhellet. Und werden wir in gleichen Fällen solches nicht mehr erinnern; sondern merken einmahl für allemahl an, daß, wo wir etwas ohne Beweis zu behaupten scheinen, solches durch den Augenschein in der Anatomie bestetiget wird. Ich entsinne mich, daß einige davor halten, als wenn auch das Netze (*omentum*) zu Absonderung der Galle etwas beytrüge: allein ich finde keinen Grund, dadurch man es behaupten kan. Hingegen da das Geblüte aus dem Milze in die Leber kommet, man auch keine Drüsen darinnen findet, dadurch etwas in ihm abgesondert würde; so hat es mehr Wahrscheinlichkeit, daß er dasselbe zur Absonderung der Galle in der Leber zubereitet. Der Gallen-Safft kan auch zu Steine werden: denn man trifft Observationen an, daß man in der Gallen-Blase viele Steine gefunden, die sich daselbst müssen erzeugt haben, weil sie zusammen grösser sind als die Galle in einem kleinen Kinde zu seyn pfleget. Aus den Nieren gehen die Harn-Gänge (*ureteres*) in die Blase (*vesica urinaria*) und zeigt daher gleich der Augenschein, daß in ihnen der Urin von dem Geblüte abgesondert wird. Hin und wieder in dem Lei-

be wird von demselben das Fett oder das ölichte abgesondert und in kleinen Bläßlein verwahret: davon das zärtere in den Höhlen der Knochen das Marck ausmachet. Ja durch den ganken Leib wird durch besondere Drüsen das Gieß-Wasser (*lympa*); bey den Augen werden die Thränen; in den Brüsten der Weiber die Milch und im Gehirne der Nervensafft zc. abgesondert, von welchem wir nach diesem weiter reden werden.

§. 419. Die Instrumente, dadurch in Wie die dem Leibe der Thiere und Menschen von Materie dem Geblütte abgesondert wird, was ent- en von weder als was unnützes aus dem Leibe soll dem Geblütte hinaus geworffen, oder zu andern Gebrauche abgesondert werden, sind die Drüsen (*glandule*). Denn wo wir sie antreffen da geschieht eine Absonderung. *Malpighius, Bellini, Nuck* und andere haben gezeigt, daß die Drüsen nichts anders sind als kleine Röhrlein von Puls-Adern, die in die runde in einander gewickelt sind. Daher ist es auch kein Wunder, wenn durch bloße subtile Röhrlein eine Absonderung geschieht. Da nun aber alle Blut Gefässe eine cylindrische Figur haben, vergleichen man den Röhren in der Hydraulick zu geben pflegt; so ist auch die Eröffnung der Drüsen, wo die abzusondernde Materie ihren Eingang findet, circulrundt, und fällt demnach die gemeine Meinung weg, als wenn einige Thei-

Uu 2

le

le deswegen von dem Geblütte abgesondert würden, weil sie eine solche Figur wie die Eröffnung der Drüse haben. Ja es hat *Pitcarn* (a) erwiesen, daß wenig oder gar nichts sich in einer Drüse absondern würde, wenn es auf die Figur der Eröffnung der Drüse ankäme. Denn man sehe, es habe der Eingang in die Drüse die Figur eines Dreyeckes; so ist nicht möglich, daß ein dreyeckiges Theilgen hineinkommen kan, als wenn es eben die Lage hat, daß gleiche Winkel und gleichnamige Seiten aufeinander passen. Ausser dieser einigen Lage sind unzählich viel andere, so wohl als diese möglich, und nicht der geringste Grund vorhanden, wie durch die Bewegung des Geblütes bloß die erste Lage könnte erhalten werden. Derowegen siehet man, daß die Absonderung schwer ist, wenn es bloß auf die Figur des Einganges in die Drüse ankommt, und wenig oder gar nicht auf diese Weise abgesondert werden könnte. Es können demnach allerhand Arten der Theile in die kleinen Röhren hinein kommen, wenn sie nur nicht grösser sind als die Eröffnungen der Drüsen, wo sie durch müssen. Man siehet also wohl, daß man hier nicht nöthig hat biß auf die mechanischen Ursachen zu kommen und behält solchergestalt die Meinung

(a) in *Opusculis Medicis* p. 11. 25

nung derer den Platz, welche behaupten, daß
z. E. in einer Drüse Galle abgesondert wird,
weil sie von Galle ist, in einer andern Spei-
chel, weil sie voll Speichel ist und so weiter
fort. Denn es lehret die Erfahrung, wie
es auch der Herr von Leibnitz angemer-
cket (b), daß zwey Tropffen von einerley
Art Materie zusammen in einen gehen, wenn
sie einander berühren und daher auch ein
Tropffen in ein Röhrlein hinein dringet,
wenn von einer solchen Materie bereits et-
was darinnen vorhanden.

§. 420. Wenn nun der Nahrungs-safft wodurch
so viele Werkzeuge des Leibes mit dem Ge- der Leib
blüte durchpassiret und so vielerley hin und ernähret
wieder von ihm abgesondert worden; so wird wird.
er endlich selbst zu Blute. Denn daß er zu
Blute werden muß, ist schon erwiesen wor-
den (§. 414): wir finden aber nichts anders,
daß ihm wiederfähret, als daß er durch die
Puls-Adern durch den ganzen Leib hin-
und wieder geführt, und bald hier diese,
bald dort eine andere Materie davon abge-
sondert wird. Da der Mensch von Spei-
se und Trancé ernähret wird, von dieser aber
nichts als der Nahrungs-Safft im Leibe
verbleibet (§. 413), der nicht allein ins Ge-
Uu 3. blüte

(b) in epistola ad Michelottum, quæ legitur
in hujus dissertatione de separatione flui-
dorum p. 350.

blüte gehet (S. 413), sondern auch selbst zu Blute wird; so muß der Leib seine Nahrung von dem Blut erhalten. Wenn man das Blut stehen läßt, so setzt sich oben Wasser, welches man zum Unterscheide des Fließ-Wassers das Salz Wasser (*serum*) oder auch schlechterdinges das Wasser des Blutes zu nennen pfeget. Wenn man es in einem Löffel über ein Licht oder glühende Kohlen hält, so gerinnet es wie eine Gallert, ja wenn man es austrocknen läßt, so wird es dicke wie ein zehrer Leim und endlich auch so harte wie er. Die härtesten Theile unseres Leibes, die Knochen, werden durch das von Papino erfundene Instrument bloß von Wasser und Wärme in eine Gallert aufgelöst, und der Leim den die Künstler gebrauchen, wird aus der Haut der Thiere zubereitet. Derowegen brauchen die harten und festen Theile des Leibes keine andere Materie zu ihrer Nahrung als das Wasser des Blutes ist. Alle Fasern des Fleisches sind nichts anders als über die maassen sehr subtile Röhrlein, die zusammen durch eine Haut in ein Bündlein gebunden. Diese Röhrlein sind voll Safft, der nichts anders als Geblüte und davon abgesondertes Wasser seyn kan. Und demnach ist das Geblüte geschickt den ganzen Leib zu nähren.

Wie der
Leib

S. 421. Wenn die Röhren in den fleischernen Fasern voll Safft werden, so werden sie

sie

sie dicker als sie vorher waren, und dadurch wächst werden alle fleischige Theile dicker als vorher, und so nimmt der Körper in die Dicke zu. Über dem Fleische lieget die Schmeerhaut, welche zunimmt und dicker wird, auch daher den Leib stärker machet, wenn sich viel ölichte Materie von dem Geblürte absondert. Wenn die Theile länger werden und der Körper grösser wird; so müssen die Fasern in den Mäuslein und Häuten verlängert werden. Da nun dieses unmöglich durch eine blossе Ausspannung geschehen kan; so ist nöthig, daß sich hin und wieder neue Theile in den durch das Ausspannen erhaltene Räumlein anlegen und mit den übrigen vereinigen. Es lehret die Erfahrung, daß das Wachsthum in die Länge nur bis zu einer gewissen Zeit fort dauret und nach diesem aufhöret. Derowegen müssen die im Kleinen vorhandene Fasern sich nur bis auf eine gewisse Länge ausdehnen lassen, denn sonst könnte der Leib fort wachsen, so lange als wir lebeten. Ein Theil des Leibes ist anders als das andere: allein deswegen ist nicht nöthig, daß ein jedes seine besondere Nahrung habe, maassen wir ein gleiches bey den Pflangen antreffen (S. 392). Es bleibet aber freylich noch übrig zu untersuchen, woher es eigentlich kommet, daß einerley Nahrung in verschied-

denen Theilen zu etwas anders wird. Da die körperlichen Dinge nicht anders als durch die Art der Zusammensetzung der Theile von einander unterschieden seyn können (§. 614 Met.); so können sie auch von einerley Nahrung nicht anders entstehen, als daß die Theile, die sich absondern, nach Beschaffenheit der Umstände, andere Gröfsen und Figuren haben, auch andere Lagen gegen die übrigen bekommen, wo sie sich ansetzen.

Von der Transpiration. S. 422. Unser Leib dunstet beständig aus, ob zwar der Dunst so subtile ist, daß wir nichts davon zusehen bekommen: welche Ausdünstung man die *Transpiration* zu nennen pfleget. *Sanctorius* (a) hat sie zuerst genauer zu untersuchen angefangen und durch fleißiges Abwiegen seines Leibes gefunden, daß alle Tage mehr transpiriret als in funfzehn Tagen durch den Stuhlgang weggehet, ja mehr als sonst in einem Tage durch andere Wege von dem Leibe weggeworffen wird. Herr *Leeuwenhæck* hat (b) durch einen besonderen Versuch gezeigt, daß insonderheit die Hände sehr starck transpiriren. Man kan es auch des Winters sehen, wenn man in einer kalten

(a) in *Medicina Statica* sect. 1. Aph. 59. 60.

(b) *Epist.* 80. p. 387. & seqq. Conf. Cl. Thümmigii gründliche Erläuterung der Begebenheiten in der Natur part. 1. sect. 2. p. 73

ten Kammer schläft: denn wenn man sich starck zudecket, und frühe das Bette von der Seite ein wenig aufmachet, so siehet man einen starcken Dampff heraus gehen, ob man gleich nicht mercken kan, daß man geschwitzt. Der Schweiß so wohl als der subtile Dunst, der zu Schweisse wird, wenn er häufig zusammen fleußt, wird durch die kleinen Drüsen abgesondert, die unter der Haut liegen; denn diese sind die Instrumente, wodurch die Absonderung von dem Geblüte geschiehet (S. 419), und gehen kleine Puls-Aderlein hinein, welche das Geblüte zuführen, wovon die Absonderung geschehen soll, wie längst *Malpighius* (c) angemercket. Es dringet aber der Schweiß und die subtile Ausdünstungen durch die Schweiß-Löcher der Haut heraus, welche nichts anders als kleine Röhrlein sind, die aus den Drüsen entspringen und eine freye Eröffnung haben, wie *Steno* und aus ihm *Bartholinus* (d) längst angemercket haben.

S. 423. Und dieses ist die Ursache, warum
 umb unser Leib durch Nahrung erhalten
 werden muß. Denn wenn wir nicht tran-
 spirirten, so bliebe unser Leib beständig in
 dem Zustande, darinnen er sich einmahl be-

Warumb
 de Leib
 Nahrung
 brauchet.

Uu 5 fin.

(c) de externool factus organo p.39

(d) Cent. 3. Epist. 65. p.240

befindete: weil aber durch die Transpiration ohne Unterlaß viel weggeheth (§. 422), so muß es wieder ersetzt werden, wenn er nicht abnehmen soll. Aber eben weil der Leib durch die bloße Transpiration ganz verfället und abnimmet, wenn nicht durch Speise und Trancß der Abgang wieder ersetzt wird; so gehet nicht allein das unnütze, sondern zugleich das nütze weg. Wenn man durch Fasten oder Kranckheit, da man wenig oder gar keine Speise genießten können, ganz abgenommen; so wird durch Speise und Trancß der Abgang nach und nach wieder ersetzt (§. 25). Und deswegen erhellet, daß die Materie, welche ausdunstet nicht bloß diejenige ist, welche durch den Genuß der Speise zuletzt in den Leib hinein kommen, sondern vielmehr diejenige, welche die Substanz des Leibes ausgemacht. Es bestehet demnach unser Leib nicht beständig aus einerley Materie.

Das XIV. Capitel. Von den Sinnen.

§. 424.

Worin-
nen die
Thiere
von den



Je Pflanzen werden gleichfalls ernähret und muß durch die Nahrung bey ihnen ersetzt werden, was

was durch die Transpiration abgehlet (S. 394), wie bey den Thieren und Menschen (S. 423). Und hierinnen kommen sie mit einander überein. Allein bey den Thieren und Menschen ist noch was besonders, welches die Pflanzen nicht haben, nemlich sie sind mit Sinnen begabet und haben zu dem Ende gewisse Gliedmassen, darinnen einige Veränderungen vorgehen, wenn die Seele empfindet (S. 778 Met.), und können sich aus einem Orte in den andern bewegen.

S. 425. Indem ich aber von den Sinnen handeln will, so finde ich für nöthig für allen Dingen anzuzeigen, wie weit wir hier von zu reden nöthig haben. Der Mensch bestehet aus Leib und Seele, und ist zwischen beyden eine vollkommene Harmonie (S. 765 Met.), daß nichts in einem vorgehet, in welchem nicht zugleich im andern etwas zusammen traffe, die nicht anders als durch die vollkommene Weisheit Gottes hat können eingerichtet werden (S. 765. 886 Met.). Was nun in der Seele vorgehet, ist eine Sache, die hieher nicht gehöret, und habe eben daselbst, wo ich von der Seele gehandelt, meine Gedanken hiervon erdffnet. Hingegen die Veränderungen, welche sich im Leibe ereignen, müssen wir hier erklären, wo wir von dem, was im Leibe vorgehet, handeln.

Wie das
Sehen
geschie-
het.

§. 426. Der vornehmste unter den Sin-
nen ist das Gesicht (§. 827 Met.) und die-
ner dazu das Auge. Dessen Bau habe
ich zwar schon anderswo (§. 22 Optic.)
erkläret: allein da nicht alle die Mathema-
tick studiren, welche sich auf die Physick le-
gen, muß ich hier davon wiederhohlen, auch
zum Theil weiter ausführen, was davon in
gegenwärtigem Orte zu wissen nöthig ist.
Denn wir haben hier eine andere Absicht,
als in der Optick. Dort verlangen wir
bloß einen Grund, daraus sich die Regeln
des Sehens erklären lassen: hier aber su-
chen wir die ganze Veränderung, so viel es
der Zustand der Sache leidet, die in dem Lei-
be vorgehet, zu begreifen. Das fördere
Theil des Auges ist eine durchsichtige Haut,
dadurch das Licht in das Auge fällt, welche
die Horn-Haut (*cornea*) genennet wird.
Darunter ist der Stern (*Pupilla*) oder eine
Eröffnung, welche sich bald in die Enge zu-
sammen ziehet, bald weiter aus einander
giebet, nachdem viel oder wenig Licht hinein
fällt. Sie ist in der farbigen Haut, davon
der Theil, so durch die Horn-Haut durch-
schimmert, der Regenbogen (*Iris*) genannt
wird. Die in der Horn-Haut verknüpfte
harte Haut (*Sclerotica*) befestiget das Au-
ge und wird nicht unrein wegen des weissen
Häutleins (*Adnata*), damit sie überzogen.
Ja weil sie dadurch glatt ist, läffet sich das
Auge

Auge leicht hin und wieder bewegen: welches insonderheit nöthig ist, weil man das Auge gerade gegen die Sache richten muß, wenn man genau sehen will. Die schwarze Haut (*choroidea*) verdunkelt nicht allein das Auge: sondern da *Russch* viel kleine Puls-Adern darinnen observiret, so wird auch dadurch dem Auge Nahrung zugeführt und dieselbe nicht ungeschickt in den *Kulmischen* Tabellen das *Ader-Häutlein* genennet. Endlich hinten lieget darüber das neßförmige Häutlein (*retina*), welches aus den subtilen Fäserlein des Gesichts-Nerven (*nervi optici*) wie ein dünnes Gewebe sich ausbreitet. Es sind aber in diesem hohlen Auge verschiedene Feuchtigkeiten, die nicht allein die Höhle ausfüllen, sondern auch zum Sehen dienen. Mitten im Auge ist die *Crystalline* Feuchtigkeit (*humor crystallinus*), welche einem geschliffenen Glase gleichet, und daher die durch den Stern einfallenden Strahlen des Lichtes dergestalt bricht daß, die aus einem Puncte der Sache ausgeflossen waren, hinten auf dem neßförmigen Häutlein in einem Puncte wieder zusammen kommen und dadurch die Sache abbilden zwar sehr subtil und verkehrt, aber überaus deutlich mit allen Farben die sie haben (§. 32. *Optic.*). Und dieses ist die ganze Absicht des Auges. Außer dieser Feuchtigkeit ist noch

gleich

gleich unter der Horn-Haut die wässerige (*humor aqueus*) vorhanden, welche nicht allein diese, sondern auch die farbige Haut und die Crystalline Feuchtigkeit anfeuchtet: denn alle haben es nöthig. Die Hornhaut und Crystalline Feuchtigkeit verlieren ihre Durchsichtigkeit, wenn sie trocken werden: die farbige Haut muß weich erhalten werden, damit sich der Stern, nachdem es die Nothdurfft erfordert, erweitern und zusammen ziehen läßet. Weil die Crystalline Feuchtigkeit näher zu dem nekförmigen Häutlein gebracht werden muß, wenn man etwas von weiten siehet, hingegen aber weiter davon, wenn man eine Sache in der Nähe siehet; so wird er durch Hülffe der so genannten *processuum ciliarium* bewegt, wie man aus demjenigen deutlicher verstehen wird, was nach diesem von der Bewegung der Mäuslein wird beygebracht werden. Endlich in dem hinteren Theile des Auges finden wir die gläserne Feuchtigkeit (*humorem vitreum*), welche, da sie nicht flüßig ist, dazu dienet, daß die Crystalline in gehöriger Weite von dem nekförmigen Häutlein, so lange als es nöthig ist, erhalten werden kan, und weil sie mit der Crystallinen nicht einerley Dichtigkeit hat, die Strahlen des Lichtes noch weiter bricht, damit sie desto genauer auf dem nekförmigen Häutlein mit einander vereinigt werden.

Das

Das Licht, welches auf dem nehförmigen Häutlein ein der Sache ähnliches Bildlein formiret, theilet dem Gesichts-Nerven eine Bewegung mit, die bis in das Gehirn gebracht wird (§. 778 Met.). Und hierinnen bestehet die Veränderung, welche in dem Leibe vorgehet, indem wir sehen.

§. 427. Zu dem Gehöre ist das Ohre ^{Was im} gewidmet. Der äussere Theil (*auricula*) ^{Leibe ge-} ist zwar weich, damit man nicht gedrückt ^{schiebet,} wird, wenn man darauf lieget, jedoch aber ^{wenn wir} bestehet er aus einem Knorpel, damit der Schall, der davon aufgefangen wird, in das innere Ohre sich reflectiren lässet. Der Schall, sowohl derjenige, der vor sich hinein fällt, als von dem äusseren Theile reflectiret wird, passiret den Gehör-Gang (*meatum auditorium*) und ist von innen ganz knochig, weil der Schall von dem weichen geschwächt wird, aber nicht von hartem. Die darinnen vorhandene kleine Drüsen sondern das Ohrenschmalz ab, welches durch seinen bitteren Geschmack das Ungeziefer vertreibet, daß es in das Ohre hinein freucht. Zu Ende des Gehör-Ganges stößet der Schall an das Trummel-Fell (*membranam tympani*), welches vermittelt der Gehör-Knochen, als dem Hammer (*malleo*), Amböse (*incude*), Steigbügel (*Stapede*) und dem rundten Beinlein (*orbiculari*) starck gespannet, wenn
der

der Schall schwach ist, hingegen mehr nachgelassen wird, wenn derselbe starck ist. Denn wenn das scharf gespannte Fell zu starck gestossen wird, so wird es schlaff, daß es sich nach diesem nicht mehr von einem schwachen Schalle bewegen lästet. Und daher kommet es, daß die Leute, welchen öftters ein starcker Knall oder Schall in die Ohren fährt, als z. E. die Constabler und diejenigen, welche grossen Glocken nahe stehen, wenn sie geläutet werden, nicht mehr leise hören. Die innere Höhle des Ohres, die in einem harten Knochen gebildet, und durch das Trummel-Fell von dem Gehörgange unterschieden wird, ist voll Luft. Derowegen da der Schall nichts anders ist als eine gewisse Art der Bewegung der Luft (S. 7. T. III. Exper.), so kan er auch dem Trummel-Felle keine andere Bewegung mittheilen. Wenn aber das Trummel-Fell gestossen wird, drucket es diedarinnen enthaltene Luft zusammen und in dem es zurücke springet, giebet sich auch die in der Trummel enthaltene wieder zurücke, und erhält dadurch eine solche Bewegung, wie in dem Schalle erfordert wird (S. 10. T. III. Exper.). Und auf solche Weise wird der Schall in das innere Ohre gebracht. Dieser Schall fährt durch das längliche und circulrundte Fenster in den innersten Theil des Ohres oder den **Trommelfellgang**

gang (*Labyrinthum*), darinnen sonderlich in der Schnecken-förmigen Wendung (*cochlea*) der Schall wie in einem Sprach-Röhre verstärket wird. Die innersten Höhlen sind mit ausgespannten Nerven bekleidet, die der Schall berühret, wie das Licht das netzförmliche Häutlein im Auge, und die daselbst verursachte Bewegung wird zu dem Gehirne fortgebracht (S. 778. Met.) Und hierinnen besteht die Veränderung, welche sich in dem Leibe ereignet, indem wir hören. Aus dem Gehör-Gange gehet eine theils beinerne, theils knorpliche Röhre in den Mund, und dieses ist die Ursache, warum man durch den Mund hören kan, auch einige sich angewöhnen, das Maul und die Nasen aufzusperren, wenn sie recht hören wollen. Wir dürfen uns nicht befremden lassen, daß die Luft durch ihre Berührung den Nerven so vielerley unterschiedene Bewegungen mittheilen kan, als sich Unterscheid in dem Schalle findet: denn wir haben es ja auch nicht anders bey dem Auge gefunden, wo das Licht den Nerven so einen grossen Unterscheid in der Bewegung gewähret als wir bey den Sachen wahrnehmen, die wir sehen.

§. 428. Der Schall wird durch die Luft Wie der fortgebracht (S. 6. T. III. Exper.), indem Schall in den Kleinen Körperlein eines klingenden durch die Körpers eine Erschütterung entsteht, wo Luft fortgebracht wird.

(Physik)

X x

durch wird.

durch sie hin und wieder bewegt werden (§. 8. 10. T. III. Exper.). Wenn eines von ihm aus seiner Stelle weicht, so stößt es an die Luft und drückt ein Luft-Cörperlein entweder einzeln (§. 665. Met.) oder auch mit andern zusammen (§. 122. T. I. Exper.). So bald es wieder zurücke weicht, gehet die Luft gleichfals wieder aus einander, und zwar weil es weiter zurücke weicht, als in seine vorhergehende Stelle, breitet sie sich mehr aus als vorher, und hingegen die von der andern Seite wird zusammen gedrückt. Da nun die Bewegung der kleinen Körperlein in einem klingenden Körper eine weile fortdauret, ehe sie wieder ganz vergehet, wie es die Erfahrung giebet, wenn man z. E. an eine Glocke, oder auf eine Trummel schläget, auch die Art der Bewegung es mit sich bringet; so dauret gleichfals die Bewegung der Luft-Cörperlein eine Weile, und werden dieselbe gleichfals nicht allein hin und wieder bewegt, sondern zugleich bald zusammen gedrückt, bald durch einen weiteren Raum ausgebreitet. Ein jedes Luft-Cörperlein berührt rings herum viele, und die Bewegung wird in solchem Falle durch einen grossen Raum gar bald durch gebracht (§. 121.): dero wegen bewegt das eine Luft-Cörperlein wiederum das andere und entsteht eine Erschütterung in ihnen durch einen weitauff-
rigen

tigen Raum, dergleichen in den Körperleith
des klingenden Körpers zu verspüren.

§. 429. Wir finden, daß es einen Wie- ^{Was der}
derschall giebet, wenn man z. E. in einem ^{Wieder-}
gewölbeten Orte starck redet: wovon wir ^{schall ist.}
ein klares Exempel in den Creutz-Gängen
der Klöster und insonderheit in den hohen
Kirchen haben, wenn wenig Volck darinnen
ist und der Prediger starck redet. Der
Schall, den man noch höret, wenn der
andere schon vergangen ist, wird der Wie-
der-Schall genennet. Man findet leicht,
daß der Schall so wohl als das Licht (§.
146. T. II. Exper.) sich reflectiren läßt,
und in der That der Wiederschall nichts
anders ist, als der reflectirte Schall. Nem-
lich wenn er an einen harten Körper, der-
gleichen ein Gewölbe in der Kirche, oder
im Creutzgange ist, anschläget; so bewe-
get er sich wieder zurücke, nicht anders als
wenn daselbst ein Körper vorhanden wäre,
der eben dergleichen Schall erregete. Der
Schall beweget sich in einer Secunde über
1000. Schuhe (§. 11. T. III. Exper.).
Derowegen wo das Ohre von dem Körper,
der ihn reflectiret, nicht weit weg ist; so
kommet der reflectirte mit den andern zu-
gleicher Zeit hinein. Der Unterscheid ist nicht
mercklich, und wird dadurch der Schall,
bloß verstärket (§. 12. T. III. Exper.),
wie bey den Sprach-Röhren geschiehet (§.

21. T. III. Exper.). Wenn der Schall an vielen Orten zu gleich reflectiret wird, deren einer immer näher dem Ohre ist als der andere; so kommet auch von dem reflectirten nicht einerley zugleich ins Ohre, sondern wenn man z. E. redet, kommen die letzten Sylben eines Wortes mit den vorhergehenden Sylben eines andern zugleich bis zu dem Ohre zurücke. Und denn ist es eben so viel, als wenn viele zugleich unter einander schreyen und einer immer was anders saget als der andere: wodurch ein undeutlicher Thon entstehet, darinnen man nichts unterscheiden kan. Und so ist es mit dem Wieder-Schalle in den Creuz-Gängen der Klöster, in gewölbeten Kirchen, grossen Sälen 2c. beschaffen, wenn nichts zugegen ist, was von allen Seiten, in der Nähe und in der Ferne, die Reflexion hindert. Hingegen wenn der Schall in einem Orte allein reflectiret wird, so bleibet er deutlich, wie er an sich ist: denn es ist nichts mehr vorhanden, welches die Deutlichkeit hindern könnte. Ist nun derselbe Ort weithin weg; so kommet der Schall, der reflectiret wird, wieder zurücke, indem der andere aufhöret, und man kan ihn deutlich vernehmen. Und dieser Wiederschall ist eigentlich derjenige, den man *Echo* nennet. Es wird demnach dazu erfordert, daß ein Körper vorhanden, der den Schall

Schall reflectiret, und so weit entfernt ist, daß der reflectirte erst wieder zurücke kommet, wenn der andere schon aufgehört. Weil er aber auch starck gnung seyn muß, so ist nöthig, daß er durch wiederholte Reflexion wie in einer Röhre (§. 19. T. III. Exper.) und einem Sprach-Röhre (§. 20. T. III. Exper.) verstärket wird, wie z. E. geschiehet, wenn viel glatte Stämme der Bäume in einem Walde nahe bey einander stehen, oder auch Felsen einen eingebogenen Winkel und engen Gang machen. Je weiter das Echo weg ist, je mehr Sylben, ja Wörter saget es nach, denn je langsamer kommet der reflectirte Schall zurücke und je mehr ist noch davon übrig, wenn der andere schon ganz aufgehört.

Was die
§ 430. Das merckwürdigste unter al-
lem, was wir hören ist die Sprache. Ihre
Materie ist der Athem, oder die Luft, so aus
der Lungen fährt. Der Athem gehet still
heraus und ist vor sich nicht lautbahr:
wenn er demnach lautbahr werden soll, müs-
sen die Luft-Cörperlein, daraus er bestehet,
in eine Erschütterung gesetzt werden (§.
428.). Und diesen lautbahren gemachten
Athem nennet man die Stimme. Er
wird aber durch den Kopff der Luft-
Röhre (*laryngem*) lautbahr gemacht:
denn in dem die dazu verordneten Mäus-
lein die Knorpel, daraus er bestehet, auf

Rr 3

und

und nieder bewegen, und zwar sehr schnelle, bekommet der Athem, welcher heraus fährt, eine solche Erschütterung, als zur Stimme nöthig ist. Es löset sich auch der Riß, wodurch der Athem aus der Lunge fährt, durch besondere Mäuslein erweitern und enger machen, nach dem die Stimme grob oder klein seyn soll. Und eben deswegen haben Kinder und Weibs-Personen eine feine Stimme, weil bey ihnen der Riß im Kopffe der Luft-Röhre (*glottis*) enge ist. Die Bewegung der Knorpel im Kopffe, so einer Erschütterung gleicht, kan man mit dem Finger fühlen, wenn man unter dem Keden denselben von aussen oben an die Gurgel leget. Die Stimme wird zur Sprache, wenn sie durch den Mund, die Zunge, den Gaumen, die Zähne zc. auf verschiedene Art verändert wird, wie insonderheit Amman (a) ausgeführet. Die lauthahren Buchstaben kommen von der blossen Eröffnung des Mundes her. Wenn man das a ausspricht, bleibet die Zunge unbeweglich liegen und der Mund wird am weitesten aufgethan, und fährt die Stimme durch den weiten Mund ohne irgendwas anzustossen heraus. Das e kommet heraus, wenn der Mund wenig aufgethan ist, die Lippen in ihrer ordentlichen Lage verbleiben und

(a) in Dissertat. de loquela c. 2. p. 62. 79.

und die Stimme an die Zähne ein wenig anstößet, die nicht gar zu weit von einander gebracht sind. Das *i* wird wie das *e* ausgesprochen, nur das die Zunge in der Mitte etwas erhaben gemacht wird, damit der Raum zwischen ihr und dem Gaumen enger wird und, weil sich die Luft alsdenn geschwinder bewege (S. 348), die Stimme etwas stärker an die Zähne anschlägt. Das *o* und *u* entstehen durch die Lagen der Lippen. Wenn sie hinten gegen den Winkel zu beyden Seiten einander berühren, mitten im Munde aber von einander bleiben und daher ein wenig hervor gespitzt werden, wie wenn man blasen wil; so höret man das *o*; hingegen erschallt das *u*, wenn der Mund mehr zugespitzt wird, wie wenn man starck blasen wil. Und solchergestalt kan man einem, der da redet, aus dem Munde absehen, was er für einen lautbaren Buchstaben ausspricht. Die stummen Buchstaben werden nicht weniger durch Veränderung der Figur des Mundes, und durch Hülffe der Zunge und Zähne formiret, und lautbar gemacht, wenn lautbare dazu kommen. z. E. das *m* erfordert eine starcke Zusammendruckung der Lippen, das *p* eine noch stärckere, das *b* aber eine gelinde. Wenn demnach zu dem *m* ein *a* vorher kommet, so thut man den Mund weit auf und druckt die Lippen vor-

nen feste zusammen: Hingegen wenn das *a* hinten stehet, werden die Lippen anfangs zusammen gedruckt und nachdem von einander und der Mund weit aufgethan. Wenn man das *k* ausspricht; werden die Lippen nur zu den Seiten zusammen gethan und vornen behält der Mund eine kleine Eröffnung. Das *n* schallet durch die Nase durch und wird mit einer Bewegung der Flügel (*pinnarum*) unten an der Nase ausgesprochen. Ein mehreres anzuführen ist nicht nöthig, weil ich bloß die allgemeinen Gründe von Formirung der Sprache mir zu erklären vorgenommen. Gleichwie aber verschiedene und insonderheit Amman durch Hülffe dieser Erkenntnis die von Natur Tauben und Stummen reden gelehret, auch dahin gebracht, daß sie andern an dem Munde absehen können, was sie geredet; so könnte man nicht allein über dieses selbst die Hörenden in der Jugend unterrichten, daß sie einem an dem Munde absehen könnten, was man redet (welches in vielen Fällen nicht ohne Nutzen seyn würde), sondern man könnte auch die Aussprache in Schriften auf die Nachkommen bringen, welche wir bey den todten Sprachen bisher verlohren. Unterdessen bleibet es allerdings was wunderbahres, daß da bey einem jeden Buchstaben, wenn er formiret wird, so vielerley geschehen muß, wir dennoch so geschwin-

schwin-

schwinde fort reden und, was noch mehr ist, andere, die sich in dieser Kunst geübet, alles, was mit und im Munde vorgehet, behende merken können.

§. 431. Der Geruch bestehet in einem subtilen Ausfluß aus den riechenden Körpern. Was geschiehet
Wir haben ein ganz klares Exempel, an der sympathetischen Dinte, die durch den star- wenn wir
cken Gestand das ihre verrichtet (S. 128. riechen.
T. II. Exper.). Denn wo der Gestand durchdringet und findet mit Silberglette geschriebene Buchstaben, da hängen sich die subtilen Theile an und machen sie dadurch schwarz. Campher hat einen sehr starcken Geruch: aber er verreyucht sich gar, daß nichts davon übrig verbleibet, welches eine Anzeige ist, daß er sich nach und nach ganz in einen subtilen Ausfluß, gleichsam wie in einen unsichtbaren Rauch, resoluiet. Man kan es auch ganz deutlich daher erkennen, daß wir Sachen riechen, die von unserer Nase weit weg sind. Da nun etwas in die Nase kommen muß, wenn wir riechen sollen; so muß nothwendig aus dem Körper, der einen Geruch hat, etwas herausgehen, so biß in unsere Nase kommen kan. Eben dieses wird dadurch besteriget, daß sich von einer wohlriechenden Blume, die wir von der Nase etwan weit halten, der Geruch in dieselbe ziehen läffet. Daß die kleinen Körperlein, die den Geruch ausmachen, sehr

R x 5

subti-

subtile seyn müssen, hat man längst daraus erkandt, daß Körper lange in der Luft liegen und einen grossen Raum mit ihrem Geruche beständig erfüllen: dessen ungeachtet aber doch keinen mercklichen Abgang an ihrem Gewichte leiden. Es ist bekand, daß Boyle ein Stücke Teuffels-Dreck ganzer 6. Tage seinen Gestanck ausbreiten lassen, und doch kaum einen Abgang von dem achten Theile eines Granes verspüret. Und hat daraus Johann Keil (a) die Grösse eines Geruch-Stäubleins durch geometrische Rechnungen zu determiniren gesucht. Die Nase ist von innen mit einem Häutlein überkleidet, wo die inneren Höhlen des Sieb-Beines (ossis cribrosi) sind, darinnen viel Nerven anzutreffen. Wenn demnach mit der Luft, die wir im Athemhohlen an uns ziehen, die Geruch-Stäublein zugleich in die Nase gezogen und wieder die Nerven angestossen werden: so ist kein Wunder, daß dadurch eine Bewegung entstehet, wie in dem Auge und Ohre (S. 426. 427), die biß zu dem Gehirne fortgebracht wird, daraus vermöge der Anatomie die Nerven-Häutlein in der Nase ihren Ursprung nehmen. Daß wir bloß riechen, in dem wir die Luft durch die Nase an uns ziehen

(a) in introduct. ad veram Physic. lect. 5. p. 42. & seqq.

hen, keinesweges aber der Geruch vor sich hineinkommet, oder auch, wo ferne solches geschieht, die Geruch-Stäublein nicht Krafft genug haben, die Nerven-Häutlein auf gehörige Weise zu bewegen, hat *Lo-verus* durch einen Versuch erwiesen, in dem er einem Hunde die Lufft-Röhre ausgeschnitten und herausgewendet, daß er nicht mehr durch die Nase Lufft an sich ziehen können, und gefunden, daß ihm alsdenn auch der Geruch auf einmahl vergangen. Da man in der Chymie findet, daß wohlriechende Sachen entweder viel Salz, oder viel Oele geben, hingegen die wenig oder gar nichts von beyden haben, auch einen schlechten Geruch von sich geben; so hat man längst daraus geschlossen, daß die Geruch-Stäublein durch Vermischung subtiler Oel- und Salz-Stäublein mit einander entstehen.

§. 432. Dem Geschmacke dienet die Wie es Zunge, welche mit drey Häuten überzogen, mit dem davon das unterste Häutlein das subtilste Ge- ist und das Zungen-Häutlein (*tunica* ^{schmack} *papillaris nervosa*) genennet wird. Es ^{beschaf-} ^{sen.} sind in der Zunge viel Nerven, die sich in kleinen Nestlein hin und wieder zertheilen und endlich gleichsam in kleinen Warklein (*papillis*) sich endigen, wie insonderheit

Caro-

Carolus Fracassatus (a) ausgeführet. Daß hauptsächlich diese Nerven Warh-
lein zum Geschmacke dienen, läßt sich zur
Genüge daraus abnehmen, weil man da-
selbst am meisten schmecket, wo sie am
häufigsten anzutreffen, als wie vornen in
der Spitze der Zunge. Salze sind nicht
allein vor sich ganz und gar schmackhaft,
sondern geben auch andern Sachen einen
Geschmack. Sie lassen sich in Wasser, ab-
sonderlich auch von dem Speichel auflösen
(S. 368.). Derowegen da die Speisen erst
schmecken, wenn sie gekäuet und mit Spei-
chel vermengert werden; so hat man die
Salz-Theilgen, die in den schmackhaften
Cörpern hin und wieder anzutreffen seyn,
vornehmlich für dasjenige gehalten, was
den Geschmack verursacht. Jedoch läßt
sichs nicht wohl behaupten, daß die bloß-
en Salze, das heißt, bloß die Materie, so
sich im Wasser auflösen läßt, den Ge-
schmack machet: denn es kan wohl seyn,
daß noch andere Materien in den schmack-
haften Cörpern vorhanden sind, die mit
zu dem Geschmacke dienen, weil die Salze
nicht in so grosser Menge in den Cörpern
antreffen werden, wie es der Geschmack zu
ere

(a) in *Dissertatione epistolica de lingua*,
quæ legitur inter opera Malpighii p.
m. 175. & seqq.

erfordern scheint, als auch insonderheit weil durch bloßes kochen, backen, braten und andere dergleichen Veränderungen die Sachen einen ganz andern Geschmack bekommen, daran nicht die bloße Veränderung der Salze Schuld zu seyn scheint. Ich finde aber noch nirgends solche Versuche, daraus sich die Sache mit Gewisheit entscheiden liesse und muß es daher zu mehrerer Gewisheit ausgesetzt seyn lassen. Es mögen nun aber die kleinen Körperlein, welche den Geschmack verursachen, bloße Salze, oder auch noch andere seyn; so bringen sie doch insgesammt den Geschmack nicht anders vor als durch Berührung der Nerven-Wärzlein, wie wir vorherin auch bey dem Geruche gesehen.

§. 433. Da dergleichen Nerven-Wärzlein in der Haut häufig anzutreffen, sonderlich in der Menge an den Orten, wo das Gefühl am zärttesten ist; so darf man auch nicht zweiffeln, daß nicht das Fühlen durch Berührung derselben entstände. Daß aber auch die daselbst verursachte Bewegung durch die Nerven bis zu dem Gehirne fortgebracht wird, erheller aus denen dadurch in andern Gliedmassen verursachten Bewegungen (S. 778. Met.)

Wie das
Fühlen
geschä-
het.

Das

Das XV. Capitel.

Von der Bewegung der
Thiere und des Menschen.

S. 434.

Wie die
Bewe-
gung ge-
schiehet.

Alle Bewegungen, die wir in den Thieren und dem Leibe der Menschen antreffen, geschehen vermittlest der Mäuslein. Es bestehet das Mäuslein (*musculus*) aus drey Theilen, dem Kopffe, dem Bauche und dem Schwange. Der Kopff ist das Ende, so unbeweglich bleibet, und gegen den sich der Schwanz beweget: der Schwanz hingegen das andere Ende, so beweget wird, und endlich der Bauch der mittlere Theil, welcher aus lauter fleischernen Fasern bestehet. Wenn nun der Theil, daran der Schwanz befestiget ist, z. E. das Achselbein (*os humeri*) beweget werden soll; so müssen die Fasern im Bauche des Mäusleins, das die Bewegung verrichtet, kürzer werden: denn sonst ist nicht möglich daß der Schwanz mit dem Beine gegen seinen Kopff zu beweget werden kan. Hierinnen stimmen alle insgesammt überein: allein wenn es auf die Frage kommet, wie die Verkürzung der Fasern geschiehet, so sind nicht alle einerley Meinung.

S. 435.

S. 435. Ehe die fleischerne Fasern verkürzet werden und dadurch eine Bewegung erfolgt, muß vorher durch die Nerven oder Span. Adern dem Mäuslein etwas flüssiges zugeführt werden, welches wir den Nerven-Safft (*succum nervosum*) nennen wollen, die Alten aber mit dem Namen der Lebens-Geister (*Spirituum animalium*) belegen. Man kan es am besten durch folgenden Versuch erweisen. Wenn man einen Hund lebendig aufschneidet und den Nerven, der zu dem Zwerg-Fells (*diaphragma*) gehet, bindet: so höret die Bewegung des Zwerg-Felles bald auf. Streichet man mit ein paar Fingern von dar an, wo man ihn gebunden, gegen das Zwerg-Fell hinunter; so beginnet es noch etliche mahl sich auf und nieder zu bewegen und höret nach dem die Bewegung auf, biß man den Nerven wieder aufbindet. Eben so bekräftiget die Erfahrung, daß das Glied lahm wird, wenn die Nerven, so hineingehen, zerschnitten werden. Man hat sich demnach eingebildet, als wenn die Fasern, welche nichts anders als kleine Röhrlein sind, die mit einem Safft erfüllet, von dem Nerven-Safft aufgeblasen würden, wodurch sie nach der Dicke zu nehmen, nach der Länge aber verkürzet werden, und hat Sturm(a) solches durch die Blasen-Machne

Wie die fleischerne Fasern verkürzet werden.

(a) in Collegio Curioso part. 2.

ne erläutert, womit ein schweres Gewicht sich in die Höhe blasen läßt. Es ist aber dieser Meinung, unerachtet sie viel Beyfall gefunden, die Erfahrung zu wieder, massen schon *Looverus* angemercket, daß das Mäuslein kleiner und härter wird, in dem es die Bewegung verrichtet, da es vielmehr grösser werden müste, wenn es aufgeblasen würde. Und hat schon *Glissonius* (b) einen Versuch angewiesen, da man augenscheinlich sehen kan, daß das Mäuslein in der Bewegung nicht grösser wird. Man nimmt eine weite gläserne Röhre, dar- ein ein Mann, der starcke Mäuslein hat, den ganzen blossen Arm hinein stecken kan. Auf der Seite bey der obern Eröffnung wird ein enges Röhrelein angemacht, darinnen das Wasser in die Höhe treten kan, wenn es aus der grossen Röhre getrieben wird. Wenn der Arm darinnen ist, füllet man die gröste Röhre voll mit Wasser und verwahret die Eröffnung umb den Arm herum auf das beste, damit daselbst kein Wasser heraus kommen kan. Der Ausgang zeigt, daß sich das Wasser in der kleinen Röhre setzet, indem die Bewegung geschiehet: welches zur Gnüge angezeigt, daß die Mäuslein in derselben nicht aufschwellen,

(b) in Tractat. de Ventriculo & intestinis
c. 8.

len, sondern vielmehr in einen kleineren Raum gebracht werden. Wir finden, daß die fleischerne Fasern mit andern viel subtileren von dem Haar-Wachse wie ein Gewebe durchschossen sind. Wenn demnach dieselben gespannt werden, drücken sie die fleischernen Fasern nieder, daß sie die Figur einer Schlangen-Linie erhalten. Solchergestalt werden sie kürzer und das Mäuslein wird doch nicht dicker, sondern dünner und härter: wie man es denn auch fühlen kan, daß es härter ist in der Bewegung, als auffer derselben. Es stimmt demnach diese Erklärung so wohl mit der Art der Zusammensetzung der Mäuslein, als auch mit der Erfahrung überein.

§. 436. Wir haben so wohl hier, als bey anderer Gelegenheit angenommen, daß die Nerven hohl seyn und in ihnen eine subtile flüssige Materie angetroffen wird, welche man den Nerven-Safft nennet. Nun ersoderte es wohl weiter keinen Beweis, weil die Beschaffenheit der Sachen, die dadurch erklärer werden, dergleichen erfordern: allein weil gleichwohl einige solches in zweiffel ziehen, so wird nicht un- dienlich seyn, wenn ich es hier weiter ausführe. Es hat demnach *Leeuwenhoek* (a) subtile Scheiblein von Nerven, die (Physick) In nicht

Beschaffenheit der Nerven und ob ein Nerven-Safft vorhanden.

(a) in Epist. Physiolog. epist. 32. p. 311.

nicht grösser als ein Haar vom Barte gewesen, abgeschnitten und, nach dem er sie anfangs eingeweicht und auf einem Glase trocken lassen, unter das Vergrößerungs-Glas gebracht. Da er den wahrgenommen, daß ein einiger von solchen subtilen Nerven aus vielfältigen kleinen Röhrelein bestehet, darinnen ein Saft vorhanden, als welcher nach diesem, da das Scheiblein trocken war, wie ein kleiner Hügel zusehen gewesen.

Wie wir
Athem
hohlen.

S. 437. Unter den steten Bewegungen, die ununterbrochen im Leibe vorgehen, ist insonderheit das Athem hohlen, welches deswegen ins besondere zu erklären, weil es aus der allgemeinen Erklärung der Bewegung, so durch die Mäuslein geschieht, nicht kan verstanden werden. Die Lungen bestehen aus lauter kleinen Bläßlein, darein sich endlich die Aestlein von den größern Aesten der Luft-Röhre zertheilen: denn daher kommet es, daß, wenn man durch die Luft-Röhre Luft hinein bläset, dieselbe durch die ganze Lunge fährt und sie aufbläset (S. 101. T. III. Exper.) Wenn nun die Mäuslein zwischen den Rippen sich zusammen ziehen (S. 435) so wird dadurch der Ober-Leib (*thorax*) von innen erweitert und muß als denn die in der Lunge enhaltene Luft sie erweitern (S. 101. 102. T. III. Exper.). Weil nun aber da-
durch

durch dieselbe dünner wird als sie vorher war, und folgendes ihre ausdehnende Kraft abnimmet (§. 125. T. I. Exper.), so kan sie auch der Luft in der Luft-Röhre und dem Munde, wie auch der äussern bey dem Munde und der Nase nicht mehr wider stehen. Derowegen beweget sie sich von aussen hinein, bis sie in der Lunge von eben der Beschaffenheit ist wie die äussere, und wird dadurch das Zwerg-Zell nieder gedrückt. So bald sich aber dasselbe wieder in die Höhe giebet und die Mäuslein nachlassen, werden die Lungen gedrückt und die darinnen enthaltene Luft wird zusammen gedrückt (§. 122. T. I. Exper.). Weil nun auf solche Weise ihre ausdehnende Kraft verstärket wird (§. 123. T. I. Exper.), so kan auch die äussere nicht mehr widerstehen und demnach breitet sie sich weiter aus und fährt so lange durch die Luft-Röhre heraus, bis die übrige in den Lungen mit der äusseren in wagerechten Stand gesetzt wird. Wenn man in Willisii Versuche (§. 102. T. III. Exper.) den Blasebalg als den Oberleib ansiehet; so giebet es selbst der Augenschein, daß alles so und nicht anders geschieht, wie wir es erkläret.

§. 438. Ich könnte hier zwar noch ins Besondere die Bewegungen der Menschen und Thiere erklären, wodurch entweder man nicht von

andern
Bewe-
gungen
und
Stellun-
gen redet.

der ganze Leib, oder auch nur gewisse Gliedmassen desselben aus ihrer Stelle in eine andere gebracht werden. Auch könnte ich die verschiedenen Stellungen, welche unser Leib annehmen kan, aus ihren Gründen erweisen. Es hat auch schon *Borellus* (a) dergleichen Arbeit verrichtet. Allein weil man die Gründe darzu aus der Mathematick nehmen, und ich nach meiner gegenwärtigen Absicht dasjenige übergehen muß, was aus mathematischen Gründen erwiesen wird: so muß ich auch diese Arbeit vor dieses mahl bey Seite setzen und diejenigen, so aus der Mathematick so viel gelernet, als diese Materie zu verstehen erfordert wird, zu *Borelli* Werke verweisen.

Das XVI. Capitel.

Von Erzeugung der Menschen und Thiere und ihrem Leben und Tode.

§. 439.

Daß ohne Bey-
schlaf
kein
Thier er-
zeuget
wird.



Es zeigt die tägliche Erfahrung, daß Menschen und Thiere durch den Beyschlaf eines Männleins und Weibleins erzeugt werden, und

(a) de Motu animalium.

und Gott zu dem Ende dieselben mit besonderen Geurths-Gliedern versehen, daß sie zu diesem Wercke geschickt würden. Man findet auch bey dem kleinsten Ungezieffer, daß auf eine dergleichen Art ihr Geschlechte fortgepflanget wird und hat noch niemand ein einiges Exempel anführen können, da eine lebendige Creatur auf eine andere Art wäre erzeugt worden. Denn ob man gleich aniehet, als wenn durch Fäulnis gewisser Materien Ungezieffer hervor gebracht würde; so folget doch daraus noch nicht, daß ohne Bey-schlaß eines Männleins und Weibleins dasselbe wäre erzeugt worden. Wir wissen, daß das Ungezieffer Eyer leget, die so lange fort dauern können, biß sie eine bequeme Gelegenheit antreffen, da die darinnen enthaltene Jungen können ausgebrütet werden. Daß aber fruchtbahre Eyer können geleet werden, ist dem Bey-schlaße zu danken. Wir haben ein Exempel an den Ringel-Räupen. Ihre Eyer werden von Molcken = Dieben angeschmeisset, dauern den Winter über in der Kälte fort und im Frühlinge brütet sie die Sonne, so bald sie warm scheinet, aus; die Molcken-Diebe aber begatten sich mit einander, ehe das Weiblein die Ringel an die Bäume anschmeissen kan. Zudem ist bekandt, daß das Ungezieffer vielerley Ver-

wandlungen leidet. Es können demnach auch wohl in einigen Dingen kleine Thierlein vorhanden seyn, die wir mit blossen Augen zusehen nicht vermögend sind (§. 85. Met.), durch deren Verwandlung nach und nach grössere heraus kommen, die sichtbar werden. Dennes ist der Erfahrung nicht zu wieder, daß die verwandelten grösser sind als diejenigen, welche sich verwandelt haben. Ein jeder siehet, daß wir hier von der natürlichen Erzeugung reden; nicht aber davon, was Gott auf eine übernatürliche Art oder durch ein Wunder-Werck bewerkstelliget (§. 633 Met.)

Ob der
Saame
des Man-
nes in die
Mutter
kommt.

§. 440. Wenn der Beyschlaß fruchtbar seyn soll, muß der männliche Saame sich in die Geburts-Glieder des Weibes ergiessen, als welcher vermöge der beständigen Erfahrung zur Erzeugung natürlicher Weise nöthig ist. *Harvæus* welcher der erste gewesen, der die Erzeugung der Menschen und Thiere durch angestellte Versuche zu untersuchen angefangen, hat in dem Thier-Garten des Königes von Engelland viele Hündinnen oder Thiere, sowohl von Hirschen, als Damm-Hirschen, die Brunst-Zeit über eröffnet, aber nicht das geringste von dem Saamen darinnen angetroffen, unerachtet sie täglich mit ihren Männ-

Männlein zugehalten (a). Weil man nun ohne dem wahrnimmet, daß nach geschehenem Beyschlasse der Saame wieder heraus fließt; so ist er auf die Gedancken gerathen, als wenn gar nichts davon in die Mutter hinein käme. Unerachtet er nun sich auf eine Erfahrung vieler Jahre beruffet; so läßet sich doch daraus noch nicht erweisen, daß kein Saame hinein kommen, weil man bey Eröffnung keinen darinnen gefunden, maassen in der Mutter wie in allen innern Theilen der Thiere eine gelinde, aber doch durchdringende Wärme ist, wodurch der Saame nicht allein flüßig, auch gar in einen subtilen Hauch aufgelöset wird, der in die Schweißlöcher der Mutter hinein dringen, auch bey der Eröffnung verdrauchen kan. Weil wir aber bey Eröffnung der Thiere, ehe sie erkalten, ordentlich finden, daß ein Dampf aus den innern Theilen in die Höhe steigt, welcher insonderheit in der kalten Luft wohl zu sehen ist; so läßet sich daraus nicht urtheilen, ob der Saame, der in die Mutter hinein kommen ist, in einen Dampf aufgelöset wird, oder nicht. Es stimmt unterdessen doch dem *Harvæo* vermöge seiner eigenen Versuche, die er zu dem

Vh 4

En

(a) Exercit. 67. de generat. animal. p. m.

290.

Ende angestellt, *Regnerus de Graaf* (b) bey. Es hat sich aber *Verheyen* dieses doch nicht abschrecken lassen, daß er es nicht selbst versuchen sollte. Und unerachtet er in der Mutter der Schaaf, Caninichen und Kühe bey öftters wiederhohleten Versuchen nichts finden konnte; so ward er doch endlich einmahl glücklich, als er eine junge Kuhe eröffnete, die 16 Stunden vorher mit dem Bullen zusamen gewesen war. Den hier traf er in der Mutter einen sehr grossen Theil Saamen an und war der Mutter Mund gegen die Scheide offen, von innen aber bey nahe ganz verschlossen. Er hatte vorher öftters aus den Hoden der Ochsen, wenn sie geschlachtet worden, den Saamen heraus gedrückt, damit er ihn erkennen könnte. Und demnach ist klar, daß der Saame in die Mutter kommet, auch der Theil, so hinein kommet, nicht wieder heraus schießt, wenn das Weiblein empfangen soll. Es wird dieses auch durch *Leeuwenhoecks* observation bekräftiget (c). Es hat dieser sorgfältige Erforscher der Natur entdeckt. (S. 99. T. III. Exper.), daß im männlichen Saamen der Menschen und Thiere eine unzählige Menge lebendiger Thierlein anzutreffen. Deswegen ist es das sicherste Mittel, wenn man

(b) de partibus genitalibus mulierum.

man wissen will, ob Saame in die Mutter kommen, oder nicht; daß man nachsiehet, ob, dergleichen Saamen-Thierlein in der Mutter anzutreffen seyn, oder nicht. *Le-eurwenhoek* hat die Mutter eines Caninchen eine Viertel-Stunde darnach, als es sein Werck verrichtet, eröffnet und eine unzehlige Menge Saamen-Thierlein darinnen angetroffen. Es gehören aber zu dieser observation vortrefliche Vergrößerungs-Gläser und wird zugleich dabey eine besondere Geschicklichkeit erfordert, die nicht gleich ein ungeübter besitzt (§. 99. T. III. Exper.)

§. 441. Weil die Weiber auch öfters Ob die im Beyschlaße eine dem männlichen Saamen ähnlichen Materien von sich lassen, ja einen dieses auch bey jungen geilen Weibes Saamen haben. Bildern im Schlaße geschieht, sowohl als bey Manns-Personen, denen im Schlaße der Saamen entgehet (a); so hat man vor diesem geglaubet, daß diese Materie der weibliche Saamen sey, der sowohl als der männliche zur Empfängnis nöthig wäre: welcher Meinung auch *Hippocrates* beypflichtet (b). Allein da diese flüssige Materie bloß von den Drüsen abgeson-

(a) Verheyen Anat. lib. 2. Tract. I. c. 16.

P. 71.

(b) in libro de genitura.

sondert worden, die ihre Gänge in die Mutter-Scheide haben, man auch nicht erweisen kan, daß sie wie der männliche Saame in die Mutter hinein kommt; ja wir auch nach diesem sehen werden, daß ohne dieselbe die Empfängnis sich erklären läset; so hat man nicht gnugsamen Grund, warum man sie für einen Saamen ansehen will, das ist, für eine Materie, die mit zur Erzeugung der Frucht erfordert würde.

Wie die Em- pfängnis geschieht
 §. 442. Als *Harvæus* seine Observati-
 onen mit den Thieren der Hirsche und
 Dann-Hirsche fleißig anstellte, nahm er um
 den 12 und 14 Novembris in der Mutter
 ein Eylein wahr, und ward dadurch ge-
 wiß, daß nun die Empfängnis geschehen
 war, maassen bekandt, daß die Frucht in
 Mutterleibe in Häuten als wie in einem
 Eye eingewickelt ist, auch er selbst niemahls
 in den ersten Monathen nach der Em-
 pfängnis die Frucht anders als wie ein Eye
 gefunden (a). Nun trifft man in den Ey-
 er-Stöcken (*ovariis*), die zu beyden Seiten
 der Mutter sind, eben solche Eyerlein, ob
 zwar etwas kleiner an. Derowegen war
 gleich die Vermuthung, daß sie daraus in
 den Leib kommen müssen. Damit man
 nun

(a) Exercitat. 69. p. m. 296. conf. p. 303.

nun dessen desto mehr versichert wäre, hat Nucke folgenden Versuch angestellet. Er schnitt einen Hund, nach dem er gelauffen hatte, von der lincken Seite auf und nahm den daselbst liegenden Theil von der Gebähr-Mutter heraus. Weil er nun merckte, daß im Eyer-Stocke zwey Eyer größser aussahen als die übrigen, band er zweyschen dem Eyer-Stocke und der Mutter-Scheide die Gebähr-Mutter und heilete innerhalb 8 Tagen die Wunde wieder zu. Als er nach 20 Tagen den Hund eröffnete, fand er in dem verbundenen Theile zwey junge: hingegen in dem andern Theile gegen die Scheide war keines anzutreffen. Es war demnach hieraus klar, daß das Eyerlein durch den männlichen Saamen anfängt zu wachsen und aus dem Eyer-Stocke in die Mutter gebracht wird. So bald es nun da hinein kommet und hinten anwächst; so ist auch die Empfängniß geschehen.

§. 443. Man findet keinen Weg, daß durch der Saame zu dem Eyer-Stocke und aus diesem das Eyerlein in die Mutter kommen kan, als die Mutter-Trompeten (*in-bas Fallopianas*), die zu beyden Seiten der Mutter über den Eyer-Stöcken liegen. Da man nun bey schwangeren Weibern, welche verstorben, Kinder in der Mutter-Trompete gefunden, woselbst das Eyerlein angewach-

Wie das
Eyerlein
an die
Mutter
kommet.

wachsen und die Frucht sich zunähren anfangen und zugenommen, dergleichen Eyempel *Littre* aus seiner Erfahrung anführet (b), welcher zugleich erinnert, daß er in den Eyer-Stöcken dieses Weibes soviel Narben angetroffen, als sie Kinder gehabt. Sonst hat auch der berühmte Wittenbergische Medicus Herr *Berger* (c) von beydem eben dergleichen Observationen angeführet. Hierzu kommt so gar noch dieses, daß nicht allein *Littre* (d), sondern auch nebst ihm noch andere Kinder in den Eyer-Stöcken gefunden, weil sich das Eyerlein davon nicht losgerissen. Absonderlich hat auch der berühmte Anatomicus in Holland *Ruyssch* einesmahls, da er in der Mutter ein Eyerlein angetroffen, in dem linken Eyer-Stocke eine Eröffnung gefunden, dadurch eine grosse Erbeis gehen konnte. Zudem hat *Regnerus de Graaf* und nach ihm *Ruyssch* in den Eyer-Stöcken, ehe die Empfängnis geschehen, doch nach vollendetem Benschlasse, ein Eyerlein angetroffen, welches nicht bloß grösser als die andern, sondern auch mit kleinen Blutgefäßen über und über überzogen gewesen, der

(b) *Memoir. de l'Acad. Roy. des Scienc. A.*
1702. p. m. 280.

(c) *de Natura humana lib. 2. p. 456. 457*

(d) *loc. cit. p. m. 330.*

dergleichen Exempel auch Herr Prof. Gö-
 lliche zu Francffurt an der Oder aus seiner
 Erfahrung anführet (e). Es haben aber
 auch die beyden ersteren gefunden, daß in
 den Eyer-Stöcken so viel Narben gewesen,
 als eine Frau Kinder gehabt. Wenn man
 dieses alles erweget, was bisher aus vielfäl-
 tigen Observationen angeführet worden;
 so kommet endlich folgendes heraus. Der
 Saame wird durch die milde Wärme in
 der Mutter in einen subtilen Hauch auf-
 gelöst und dringet in die Mutter-Trompe-
 te, die ihre vielfältige Blätter an den Eyer-
 Stock leget und ein Eyerlein zuergreifen
 sich schicket. Der Hauch von dem Saa-
 men dringet in das Eyerlein, welches an der
 Eröffnung der Trompete lieget, und wird
 dadurch in ihm eine innere Bewegung er-
 reget, wovon es anfängt zu wachsen. Je
 grösser es wird, je mehr dehnet es die Haut
 des Eyer-Stockes aus, biß sie endlich gar
 zerspringet und ein Theil davon in die
 Trompete gehet. Wenn es nun nach und
 nach immer grösser wird, so scheelet es
 sich endlich von dem Eyer-Stocke ganz ab
 und dringet in die Trompete hinein. Je
 mehr es wächst, je mehr dehnet es die
 Trompete aus und zwar gegen die Mutter
 zu

(e) in Exercit. Francof. Exerc. 1. §. 16.
 p. 29.

zu etwas mehr als vornen, wo es hinein kommen war, weil es sonst nicht durch den blossen Wachsthum könnte fortgerückt und bis in die Mutter gebracht werden.

Ob die Frucht in Mutterleibe aus einer unförmigen Materie gebildet werde.

S. 444. Und also fällt die Meinung der Alten weg, die von den Medicis bis zu *Harvæi* Zeiten vertheidiget worden, daß die Frucht durch Vermischung des männlichen u. weiblichen Saame in der Mutter entstünde, u. aus dieser unförmigen Materie darinnen gebildet würde. Unerachtet nun aber gewiß ist, daß die Frucht aus dem durch den männlichen Saamen fruchtbahr gemachtem Eyerlein entspringet, gleichwie wir auch bey den Hühnern finden, daß die Eyer, welche eine Henne leget, nicht eher fruchtbahr sind, als biß sie der Hahn getreten: so ist doch die Frage, was denn eigentlich in dem Eyerlein anzutreffen, daraus eine Frucht werden kan. Aus einer blossen unförmigen Materie, die in dem Eye vorhanden, kan unmöglich die Frucht gebildet werden. Wir können es am deutlichsten bey den Vögeln sehen, die durch blosser Wärme ihre Eyer ausbrütten. Denn daß die Vögel im ausbrütten weiter nichts thun, als daß sie das Eye warm erhalten, bezeuget augenscheinlich der Versuch, den man zuerst in Engelland angestellt, nach diesem ein gelehrter Medicus in Leipzig D. Lange wiederhohlet, da man nemlich ein Hüh-

ner.

ner Eye über einer Lampe ausgebrütet. Die Lampe giebet ihm nichts mehr als Wärme. Derowegen weil sie die Stelle der Henne vertreten kan; so kan auch diese nichts weiter dabey thun, als daß sie es erwärmet. Blosser Wärme kan aus einer unformigen Materie keinen Körper hervorbringen, der aus soviel Gliedmassen zusammengesetzt ist. Denn die Wärme bringet bloß eine unordentliche Bewegung unter einander vor. Derowegen muß etwas aus Gliedmassen zusammengesetztes schon im kleinen vorhanden seyn, das bloß von der im Eye vorhandenen Nahrung erwachsen darf, und da ein Eye nicht fruchtbahr ist, es habe denn der Hahn die Henne getreten, muß dasselbe durch den männlichen Saamen hinein gebracht werden. Da nun darinnen eine grosse Menge Thierlein vorhanden sind (S. 99. T. III. Exper.); so findet man etwas dergleichen in ihm, was man dazu nöthig hat, daß ein Eyerlein fruchtbahr wird. *Malpighius* (a), der die ungebrüteten Eyer mit Fleiß betrachtet, sowohl die fruchtbahren als die unfruchtbahren, hat zwischen beyden eben diesen Unterscheid gefunden, daß er in jenen mitten darinnen wie ein aschenfarbiges Säcklein gesehen, darinnen er eine kleine Frucht

(a) de ovo incubato,

Fruchterblicket, in diesen aber so etwas nicht angetroffen. Er hat auch die Frucht im kleinen abgemahlet, wie sie zuerst zum Vorscheine kommet, und diese kommet überein mit der Figur der Saamen-Thierlein, wie sie *Leeuvenhoeck* abgebildet.

Warumb
so viel
Saamen
Thierlein
sind.

S. 445. Da in einem einigen Saamen-Tröpflein so eine grosse Menge der Saamen-Thierlein vorhanden (§. 99. T. III. Exper.) und gleichwohl auch aus einem fruchtbahren Bey-schlafe bey den Menschen und grossen Thieren, gemeiniglich nur eine Frucht erzeugt wird; so pfleget es viele zubefremden, warum sie in so grosser Menge in dem Saamen sollten anzutreffen seyn, da nur ein einiges zu einem fruchtbahren Bey-schlafe genung wäre. Und dieses gewinnet um so vielmehr Schein, weil sonst in der Natur nichts für die lange Weile geschiehet. Es hat schon *Hugenius* (a) erinnert, daß die meisten Pflanzen und Bäume gleichfalls eine unzehlige Menge Saamen haben, davon öftters in vielen Jahren kaum ein einiges Körnlein zum Wachstume gedeyet. Allein damit man besser sehen kan, warum man von den Pflanzen auf die Thiere sicher schliessen kan, so finde ich noch nöthig folgendes hinzuzusetzen. Es hat

(a) in *Dioptrica* prop. 59. p. 228. Oper. posth.

hat Herr von Carlowitz (b) gewiesen, daß der Anfang des Saamens in den Wäldern sehr schwer ist, und demnach haben wir eine Ursache, warum er in so grosser Menge erzeugt werden muß, weil sonst, da viele tausende, ja Million Körnlein verderben, ehe eines in guten Boden kommet, wo es keimen und auswachsen kan, fast nicht möglich wäre, daß die Bäume vor sich fortkommen und ihr Geschlechte fortpflanzen könnten. Das Saamen-Thierlein hat einen weiten und unwegsamen Weg, ehe es aus der Mutter durch die Trompete zu dem Eyer-Stock kommen kan (§. 444.) und würde gleichfalls fast nicht möglich seyn, daß eines bis in den Eyer-Stock käme, wofern nicht so eine grosse Menge auf ein mahl in der Mutter vorhanden wäre. Auf solche Weise erhellet, daß die grosse Menge der Saamen-Thierlein nicht für die lange Weile und folgendes der gemachte Einwurff un-gegründet sey.

§. 446. Die Saamen-Thierlein haben Wie die nicht die Gestalt der Frucht (§. 99. T. III. Bildung der Frucht in Exper.) und kommet demnach die Frucht durch eine Verwandlung heraus, wie et- Mutter- wan aus den Raupen die Molcken-Diebe. Leibe ge- (Physick) 33 Schwam. schiebet.

(b) in der Anweisung zur wilden Baumzucht
part. 1. c. 10. §. 7. f. 140. & c. 13. §. 2. f.
189.

Schwammerdam (a), der die Verwandlung der Raupen auf das sorgfältigste untersucht, hat gefunden, daß in der Verwandlung, wo der alte Balg weggehet, die Glieder hervor wachsen wie die Blätter und Blumen in einer Pflanze. Und dieses stimmt über die maassen wohl damit überein, was *Malpighius* bey den Hünern observiret, als er von Tage zu Tage die ganze Brüttzeit über die Eyer unter der Henne eröffnet (b). Denn er hat gefunden, daß ein Theil nach dem andern, aber sehr geschwinde, zum Vorscheine kommen, daß man gar eigentlich abnehmen können, wie es nicht erst von neuem gebildet worden, sondern nach und nach immer grösser gewachsen, bis es die rechte Proportion zu den bereits vorhandenen Theilen erhalten. Es sind demnach alle Theile des Leibes in dem Saamen Thierlein im kleinen verborgen, denn sonst könnten sie nicht heraus wachsen: aber nicht in solcher Proportion gegen einander, wie sie nach diesem im grossen vorhanden, denn dieselbe erreichen sie im grossen erst nach und nach, wie es der Ausgesein ausweist.

Wie die Frucht

§. 447. Wenn das Eyerlein in die Mutter

(a) Histoire generale des Insectes.

(b) de formatione pulli in ovo Oper. T. 2.

ter gebracht wird, wachset es daselbst nicht genehret gleich an, sondern lieget nur so darinnen. wird.

Weil es doch aber gleichwohl grösser wird und also Nahrung haben muß; hingegen keine andere Nahrung haben kan, als das wässerige, was aus der Mutter in die Höhle derselben fließt: so muß es diese wässerige Materie durch die Schweißlöcher seines Häutleins an sich ziehen. Und ist demnach dieses die erste Nahrung der Frucht, die es in Mutterleibe findet. Wenn sie nach diesem vermittelst des Leber = Kuchens (*placentæ uterinæ*) an die Mutter anwächst; so gehet das Geblütte aus der Mutter durch die Nabel = Schnur in das Kind und aus dem Kinde wieder in die Mutter. Und ist in solchem Falle das Kind als wie ein Theil von der Mutter anzusehen. Es haben die meisten daher geschlossen, daß die Frucht durch die Nabel = Schnure von dem Geblütte der Mutter seine Nahrung habe, weil wir wissen, daß auch unser Leib dadurch genähret wird (S. 420). Allein da nicht allein die Frucht zunimmt, ehe die Blutgefäße der Nabel = Schnure in dem Stande sind, daß sie Blut zuführen können, man auch bey den Vögeln siehet, daß sie ohne das Geblütte der Mütter wachsen und zunehmen, ja schon *Hippocrates* angemercket, daß die Kinder, wenn sie zur Welt kommen, Roth in den Gedärmen haben, wel-

Es eine gewisse Anzeigung ist, daß sie etwas verdauet) und man in denenjenigen, die todt zur Welt gebohren worden, von dem flebrigen Saftte (*liquore amni*) etwas im Magen findet, darinnen die Frucht schwimmt; so ist die Meinung derer, allerdings nicht ungegründet, welche behaupten, daß dieser fleberige Saft zugleich die Nahrung derselben sey, welcher freylich von dem Geblütte der Mutter herstammet.

Warum die Einbildungskraft der Mutter in das Kind würcket. S. 448. Weil das Geblütte sich aus der Mutter in die Frucht und aus der Frucht in die Mutter beweget (S. 477); so muß das Blut des Kindes in seiner Bewegung eben solchen Veränderungen unterworfen seyn, die das Blut der Mutter leidet. Weil nun dieses durch ihre Sinnen und Einbildungskraft in allerhand außerordentliche Bewegungen gesetzt werden kan (S. 444. Met.); so muß auch zu gleich das Geblütte des Kindes darein gerathen. In der Frucht ist, sonderlich im Anfange, noch alles sehr weich und kan daher durch eine starcke Bewegung des Geblütes leicht eine Verrückung oder auch wohl gar eine Verletzung einiger Theile erfolgen. Und aus diesem Grunde läset sich erklären, was man von den Würckungen der Einbildungskraft der Mutter hin und wieder antrifft. *Malebranche* (a) erzeh-

(a) *Traite de la Recherche de la verite* lib. 2. c. 7. art. 3. p. 21. 15.

zehlet hiervon ein gar merckwürdiges Exempel. Eine schwangere Frau sahe einen Mörder rädern, und als sie das Kind zur Welt gebahr, war es an Händen und Füßen gleichfalls gerädert. Und dieses Ubel war unheilbahr, in dem der arme Mensch die ganzer zwanzig Jahr über, die er gelebet, in dem elenden Zustand verblieben. Es hat auch schon selbst diese sonderbahre Begebenheit aus eben dergleichen Gründen erkläret, die ich angewiesen. Weil das Geblüte der Mutter sich in das Kind bewegt, so leidet dasselbe in seinem Leibe eben solche Veränderungen als wie die Mutter. Nun ist bekandt, daß, wenn eine Person, die mitleidig ist, einen rädern siehet, dieselbe es selbst in ihrem Arme fühlt, wenn der Hencker mit dem Rade zuschlägt, und zwar an dem Orte, wo der arme Sünder geschlagen wird. Weil der Schmerz durch eine Trennung des stetigen in unserem Leibe entstehet (S. 421. Met.); so kan es nicht wohl anders seyn, als daß z. E. die Fasern der Mäusleinen an dem Orte, wo man einigen Vorschmack eines Schmerzens hat, außerordentlich gespannt werden: denn was zerspringen soll, muß vorher starck gespannt werden. In einem erwachsenen Menschen können die Knochen eine solche Spannung der Mäusleinen ausstehen, ob-

ne daß sie dadurch zerbrochen werden. Allein da in der noch gar zarten Frucht in Mutter-Leibe die Knochen nur wie Gallert-Faden anzusehen sind; so lassen sie sich gar leicht zerreißen. Und ist demnach möglich, daß durch die Alteration der Mutter, die ich erst umständlicher erkläret habe, das Kind in Mutter-Leibe gerädet wird. *Malbranche* macht zwar die Erklärung etwas anders: allein es kommet in dem Haupt-Grunde dieselbe mit meiner überein und habe ich sie nur nach meiner Art begreiflicher zu machen gesucht. Sonst siehet man hieraus, daß der Zustand der Mutter in ihrer Schwangerschaft einen grossen Einfluß in das Kind hat, und demnach viel erspriessliches für das Kind in Mutter-Leibe sich hieraus leiten ließe, wenn man darauf genauer acht haben wolte.

Woher
Wiszge-
burten
kommen.

§. 449. Wenn zwey Saamen-Thierlein in ein einiges Eyerlein gebracht werden (§. 444); so kan dadurch eine zweyleibige Frucht, oder wenigstens eine Frucht zur Welt gebracht werden, die an einigen Gliedmassen einen Ueberfluß hat, als z. E. zwey Köpffe, vier Armen, und so weiter. Es gehet auch an, daß unter den Saamen-Thierlein einige vorhanden, die was außserordentliches an sich haben, und daraus nach
die

diesem in der Verwandlung in Mutter-Lei-
be (S. 446) eine Frucht erwächset, die was
außerordentliches an sich hat. Und unter
diese Classe wird man wohl mehrentheils
diejenigen Thiere und Menschen rechnen
müssen, die innerhalb dem Leibe einige Thei-
le zu viel haben. Da außerordentliche Be-
wegungen des Geblüttes in der zarten
Frucht, indem sie in Mutterleibe gebildet
wird, die Theile verrücken und zerreißen
können (S. 448); so können auch daher
Thiere und Menschen kommen, da entwe-
der einige Gliedmassen fehlen, oder wenig-
sten eine unrechte Stellung gegen andere
haben. Alle dergleiche Geburten, die von
der ordentlichen Gestalt abweichen, pfleget
man **Misgeburten** zu nennen. Und es
wird nicht schwer fallen, alle vorkommen-
de Arten der Misgeburten aus diesen Grün-
den zu erklären, wenn nur nicht Einfalt
und Aberglauben was dazu erdichtet. Ja
wosferne man genau darauf acht hat und nur
dabey in meinen methaphysischen Lehren
von der Seele, insonderheit ihrer Einbil-
dungs-Kraft (S. 236. & seqq. Met.), geü-
bet ist; so wird man auch die Einfalt und
den Aberglauben daraus zeigen können, wo
er anzutreffen. Nur muß man behutsam
verfahren, daß man nicht gleich dahinrech-
net, was man nicht zu erklären weiß.

Weil ein Weltweiser nichts für die lange Weile bekräftigen soll; so muß er auch nichts für erdichtet ausgeben, als wenn er erweisen kan, daß es erdichtet ist: wozu meine Metaphysischen Gründe, darauf ich mich erst beruffen habe, dienlich sind.

Woher
Zwillinge
re. kom-
men.

§. 450. Wenn zwey Eyerlein entweder in einem, oder in beyden Eyerstöcken fruchtbar werden (§. 444) und entweder beyde durch eine, oder eines durch die rechte, das andere durch die lincke Trompete in die Mutter gebracht werden (§. 443); so werden Zwillinge erzeugt. Und auf eben eine solche Weise läßt es sich begreifen, daß mehr als zwey Kinder auf einmahl erzeugt werden. Da in einem jeden, auch dem aller kleinsten Tröpflein Saamen, eine unsägliche Menge Saamen-Thierlein vorhanden sind (§. 99. T. III. Exper.); so können auch durch einen einigen Bey schlaff, da der Saame in die Mutter kömmt (§. 440.), viel Kinder zugleich erzeugt werden. Unter dessen ist es auch nicht unmöglich, daß ein jedes Eyerlein durch einen besondern Bey schlaff fruchtbar gemacht wird.

Wenn d e §. 451. Das Saamen-Thierlein ist ein lebendiges Wesen (§. 99. T. III. Exper.) und
Frucht da

da es in Mutter-Leibe in der Verwandlung anfängt
 forwächst und genähret wird, kan man es ^{zu} leben.
 auch in dem Zustande nicht für etwas todtes
 halten. Wir sehen es auch in der Ver-
 wandlung, welche die Natur bey Raupen
 und Seiden-Würmern zeigt. Dalieget
 das Thierlein, welches verwandelt wird,
 ohne eine merckliche Regung da, als wenn
 es todt wäre. Unterdessen kan man es doch
 nicht eigentlich für ein todtes Wesen halten.
 Denn wenn eine Raupe oder Seiden-
 Wurm, oder auch ein anderes Thierlein,
 was eine Verwandlung leidet, sich zu der
 Verwandlung zugerüstet, und versterbet in
 diesem Zustande; so gehet die Verwand-
 lung nicht vor sich, sondern der Leib ver-
 weset, es mag ein Anfang davon geschehen
 seyn, oder nicht. Und demnach ist der
 Zustand der Verwandlung ein mittlerer
 Zustand zwischen Tod und Leben, der des
 wegen keinen Nahmen erhalten, weil man
 ihn zur Zeit nicht genau erwogen. Daß
 er aber von beyden unterschieden, habe ich
 zur Gnüge gezeigt. So bald nun der
 alte Balg herunter ist und die Frucht ihre
 wahre Gestalt erhalten hat, und nun ihre
 neue Gliedmassen anfängt zu regen; so pfler-
 get man zu sagen, daß sie nun anfang zu
 leben, weil man das Leben eines Körpers
 durch die darinnen sich ereignende Bewe-

gungen zu beurtheilen pfleget. Und daher urtheilet auch eine Mutter, daß die Frucht in ihrem Leibe lebe, so bald sie verspüret, daß sie sich bewegt: welches bey den Menschen im Anfange des sechsten Monathes zu geschehen pfleget.

Wie
Men-
schen und
Thiere
gebohren
werden.

§. 452. Wenn die Frucht vollkommen ist (welches bey den Menschen nach Verlauf 9. Monathe von dem Tage der Empfängnis ordentlicher Weise zu geschehen pfleget) wird sie endlich zur Welt gebohren. Die Ursache der Geburt ist wohl keine andere, als weil sich das Kind durch seine eigene Last und erlangte Stärke der Gliedmassen wendet, indem es nicht mehr in seiner krummen positur, die es Anfangs hat, bequem liegen kan. Weil es nun mit seinem schwervern Kopffe gegen den Mutter-Mund zu druckt, so wird dadurch ein Schmerz in den Lenden erregt; welchen man Wehen zu nennen pfleget. Es ziehet sich aber auch die Gebärmutter alsdenn zusammen u. hießst die Frucht durchdrucken; welchen Druck zugleich die Mutter durch starke Anziehung des Athems befördert, weil dadurch das Zwerge-Fell mit den Gedärmen niedergestossen wird. Durch die Bewegung des Kindes plagen die Häute, darinnen es liegt und springet der flebrige Saft oder das Was-

Wasser (*Liquor amnii*). Da die Mutter-Scheide (*vagina Uteri*) inwendig sehr runklich ist; so läſſet ſie ſich auch ſtarck ausdehnen, daß die Frucht durch einen ſo engen Gang dennoch ihren Ausgang findet: welches man kaum glauben ſollte, wenn die Sache nicht aus der täglichen Erfahrung bekandt wäre. Die Frucht hängt an der Nabel-Schnure, und wird davon abgelöſet. Und kommet nach ihr die Nachgeburch (*secundina*), welche aus dem Leber-Ruchen (*placenta uteri*) und den Häutleinen, dem äußeren (*Chorio*) und inneren (*amnio*), beſtehet, darinnen die Frucht in Mutter-Leibe als in einer Blase lag. Von der inneren Haut bleibt unterweilen den Kindern etwas auf dem Haupte kleben und alsdenn nennet man es das Häublein (*Galeam*).

S. 453. In Mutter-Leibe lieget die Frucht Ob das in den Häuten und in dem darinnen enthal- Kind in tenem Waſſer (S. 452). Derowegen iſt Mutter nicht möglich, daß es Athem hohlen kan, Leibe A- them als wozu Luft erfordert wird (S. 430). Und hohlet deswegen findet man, daß die Lungen, ehe und wie die Frucht Athem gehohlet, ſo dichte ſind, ſich in daß ſie im Waſſer unterſinken, da ſie hin, ihm das gegen ſchwimmen, wenn ſie einmahl Athem Geblüthe gehohlet, und die Luft hinein gedrungen bewegt.

und

und sie erfüllet (S. 430). Es ist aber insonderheit merckwürdig, daß das Blut nicht in die Lunge gehet, so lange das Kind nicht Athem hohlet, sondern so gleich aus der rechten Herz-Kammer durch die Lungen-Puls-Ader in die grosse Puls-Ader getrieben wird, der übrige Theil aber, der in die rechte Herz-Kammer nicht kommen kan, durch ein rundtes Loch (*foramen ovale*) aus der grossen Hohl-Ader gleich in die Lungen-Blut-Ader gehet und aus der lincken Herz-Kammer in die grosse Puls-Ader fortgetrieben wird (a). So bald aber das Kind zur Welt gebohren und Athem hohlet, beweget sich das Geblütte alles aus der rechten Herz-Kammer in die Lunge und von dar in die lincke (S. 415.), und die alten Gänge verfallen und wachsen zu. Die Sache kan durch nichts anders erwiesen werden, als daß man es so und nicht anders in der Anatomie gefunden, wenn man Kinder, die entweder todt gebohren, oder aus verstorbenen schwangern Weibern geschnitten worden, seciret.

Woher S. 454. Ehe die Saamen-Thierlein bei
die Saamen-Landt waren, glaubte man die Frucht sey
men schon
Thierlein
femina,

(a) Bergerus de natura humana lib. 2. c. 2.
p. 484.

schon ihrer wahrer Gestalt nach im kleinen
gebildet in dem Eyerlein anzutreffen: wel-
che Meinung auch noch die meisten Medici
und Physici hegen. Daher gab es keine
Schwierigkeit anzunehmen, daß die so ge-
nannte kleine Abbildungen der Frucht
(*rudimenta fœtus*) von Anbeginn der
Welt vorhanden gewesen, und zwar in eben
der Gestalt, wie sie in dem Eyerlein des
Weibleins anzutreffen. Und wenn man
gefragt, wie sie da hinein kommen; so
theilen sich die Naturkündiger wie bey den
Pflanzen (§. 407) in zwey Classen und ei-
nige setzen mit *Malbranche*, sie wären als
le in dem ersten Thiere von jeder Art würck-
lich vorhanden gewesen; die andern hingen-
gen behaupten mit *Honorato Fabry*, *Per-
rault* und *Sturmen*, daß sie in der Luft,
dem Wasser und der Erde vorhanden und
mit Speise und Trancß in den Leib kommen.
Wir wissen, daß die Abbildung der Frucht
durch den Saamen des Männleins in das
Eyerlein gebracht wird (§. 444.), diese aber
wird von dem Geblütte abgesondert und
das Geblütte kommt von Speise und
Trancß (§. 414.). Und demnach erhält die
Sturmische Meinung dadurch nicht we-
nig Wahrscheinlichkeit. Allein nur ist
noch eine grosse Schwierigkeit, die nicht
leicht zu heben: Denn entweder es müssen
in

in jedes Geschlechte der Thiere nur Abbildungen von ihrer Frucht kommen, oder diese müssen so beschaffen seyn, daß aus einerley Arten der Abbildungen alle unterschiedene Arten der Thiere sich erzeugen lassen. Das letztere scheint etwas harte zu seyn, zu mahl da die Natur so sehr den Unterscheid liebet (S. 86. Met.): unterdessen lästet sich doch auch noch nicht die Unmöglichkeit zeigen, da wir zwischen allen Thieren eine grosse Aehnlichkeit in der Structur ihrer Leiber finden. Wenn auch gleich allerhand Arten der Abbildungen mit der Speise genossen würden, auch so gar ins Geblütte giengen; so lästet sich gleichfals noch nicht erweisen, daß mit dem männlichen Saamen sich bloß die gehörigen absondern, als wie wir überhaupt finden (S. 419.), daß sich an jedem Orte des Leibes bloß die gehörige und keine andere Materie von dem Geblütte absondert, uherachtet andere vorhanden, die sich so wohl als jene absondern lästet. Die Meinung des Malebranche macht der Einbildungs Kraft mehr zu schaffen als der Vernunft. Nach dieser hält das Saamen-Thierlein, daraus ein Thier erzeugt wird, zugleich in sich Saamen-Thierlein, daraus künfftig diejenigen sollen erzeugt werden, die von ihm herkommen wer-

werden: aber freylich immer in einer kleineren Gestalt, je tieffer man herunter steigt. Hier ist ungehlich vieles in einander gesteckt, welches nicht anders als durch ungehliche Grade der Auswicklung zum Vorscheine kommen kan. Welche nun von diesen Meinungen der Wahrheit am ähnlichsten ist, läffet sich zur Zeit noch nicht wohl bestimmen und, damit wir uns nicht übereilen, wollen wir es zu weiterer Untersuchung ausgesetzt lassen.

§. 455. Wir nennen eigentlich das **Leben** eines Thieres und des Menschen denjenigen Zustand des Leibes, darinnen derselbe zu Bewegung seiner Gliedmassen aufgelegt ist. Derowegen sagen wir, daß er noch lebe, so lange wir nur spüren, daß er noch Athem hohlet, oder der Puls schläget, als welches beydes ohne Bewegung gewisser Gliedmassen des Leibes nicht geschehen kan (§. 416.). Nun finden wir in der Erfahrung, daß dieser Zustand so lange dauret, als sich das Herze beweget, und den Umlauff des Geblüttes unterhält. Und demnach siehet man, daß das Leben des Menschen und der Thiere dem Umlauffe des Geblüttes zuzuschreiben.

§. 456.

Wenn sie
sterben.

S. 456. Derowegen wenn der Umlauff des Geblütes ganz aufhöret, so sterben Menschen und Thiere, und erfolgt demnach der Tod, das ist, derjenige Zustand des Leibes, da derselbe nicht mehr zur Bewegung seiner Gliedmassen aufgelegt ist, durch den völlig gestörten Umlauff des Geblütes. Und daher sehen wir auch, daß Menschen und Thiere sterben müssen, wenn eines von denen Gliedmassen verletzet wird, ohne welches der Umlauff des Geblütes nicht bestehen kan, als wenn man einen durch das Herz sticht, welches das Geblütte durch den ganzen Leib herum treibet (S. 415).

E N D E.



Nicht