

ich überhaupt beygebracht, zur Gnüge überzeuget werden. Und ich will nach diesem, wenn ich von dem Gebrauche der Glieder ins besondere reden werde, selbst Exempel davon beybringen, damit man daraus ersiehet, wie man in diesem Stücke verfahren muß, wosern man die Sache gehöriger Weise einsehen, und den Reichthum der Weisheit Gottes erkennen will.

Das 2. Capitel.

Von den verschiedenen Arten der Theile, daraus der Leib bestehet.

§. 17.

DA der menschliche Körper zu so vielerley Absichten gemacht ist (§. 1. verschiedene Arten der Theile find.); so hat er auch aus ganz verschiedenen Theilen, und seine Theile haben abermahls aus ganz verschiedenen Arten müssen zusammen gesetzt werden. Weil nun in den Gliedmassen des Leibes verschiedene Absichten zugleich erreicht werden, wie sich hernach an seinem Orte mit mehrerem zeigen wird; so müssen wir

für allen Dingen die verschiedene Arten der Theile untersuchen, daraus dieselben zusammen gesetzt werden, damit wir hernach gleich urtheilen können, zu was ein jedes von ihnen durch die Art der Zusammensetzung aufgeleget ist. Was wir aber von Dem menschlichen Leibe sagen, das kan auch auf die Thiere appliciret werden, in so weit sie hierinnen mit dem menschlichen Körper überein kommen.

Wie vielerley Arten derselben seyn.

Daß es flüssige Theile giebet.

§. 18. Wenn man den menschlichen Körper zergliedert, so trifft man zweyerley Arten der Theile an, nemlich feste und flüssige. Denn daß die flüssigen gleichfalls zu dem Körper als ein Theil müssen gerechnet werden; kan man gar leicht erweisen. Wer weiß nicht, daß dasjenige mit zu einem Körper als ein Theil zu rechnen ist, welches mit dem andern den Körper ausmachet (§. 24. Met.), und ohne das er nicht bestehen kan? Nun wird niemand in Abrede seyn, daß der Leib ohne die flüssigen Theile nicht bestehen kan, wer nur ein wenig darauf acht gegeben. Denn z. E. das Blut ist in dem Leibe nothwendig, daß er ohne dasselbe nicht leben kan, indem durch seinen ungehinderten Umlauff das Leben erhalten wird (§. 455. Phys.). Ja es ist bekandt, daß, wenn man Adern eröffnet, und das Geblüte so lange heraus lauffen lässet, als es will, der Mensch hin-
fället

fället und stirbet. Und im folgenden werden wir sehen, daß andere flüssige Materien eben so nothwendig sind, als das Blut, wosern der Leib leben, und im Stande verbleiben soll, da er die ihm vorgeschriebene Absichten erreichen kan. Die Ursache, warum es zweifelhaft scheint, ob man die flüssigen Materien im menschlichen Körper mit für Theile desselben rechnen könne, rührt einig und allein daher, weil man vermeinet, das flüssige bliebe nicht beständig einerley im Körper. Allein dieses Vorurtheil ist schon anders wo (§. 25. Phys.) benommen worden. Es ist nemlich nicht nöthig, daß unser Leib beständig aus einerley Materie bestehet; sondern es ist gnug, wenn in die Stelle derjenigen, die weggeheth, andere wiederkommet, die von eben der Art ist, wie die vorige. 3. E. Es ist nicht nöthig, daß immer einerley Blut die Adern erfüllet; sondern es ist gnug, daß, wenn ein Abgang darinnen zu spüren, anderes Blut, das von neuem aus anderer Materie nemlich der Speise und des Trankes, zubereitet wird, in die Stelle des vorigen kommet. Wegen der Transpiration ist der menschliche Körper beständiger Aenderung auch in Ansehung seiner Materie, unterworfen. Einige verraucht, und andere hingegen kommet durch Speise und Trank wieder dazu. Und es wird

Zweifel
wird be-
nommen.

Welche
keine
Theile des
Leibes
sind.

sich nach ihm zeigen, daß selbst die festen Theile dergleichen Aenderungen unterworfen sind, ob es zwar nicht so in die Sinnen fällt. Jedoch gleich wie man nicht den Unrath von der Speise, der durch seinen ordentlichen Gang von dem Leibe abgeführt wird, für einen Theil desselben bloß deswegen halten kan, weil er in demselben sich so lange verhält, biß ihn die Natur abführet; eben so gehet es auch nicht an, daß man diejenigen flüssigen Materien, die als ein Unrath abgeführt werden, für Theile des Leibes halten kan, als da sind der Koth, der Urin, das Ohrenschmalz, und so weiter: wiewohl wir deswegen mit den Anatomicis keinen Streit anfangen wollen, die dergleichen Materien mit unter die flüssigen Theilen setzen, weil sie ihnen sonst keine Stelle zu geben wissen.

Augen
der Fä-
sern und
ihre Be-
schaffen-
heit.

Ihr Un-
terscheid.

§. 19. Die festen Theile bestehen insgesammt aus Fasern, welche man als die kleinsten Theile anzusehen hat, die man mit bloßen Augen unterscheiden kan. Es haben die Fasern (*fibræ*) die Figur eines Fadens, und sind von verschiedener Art nach dem Unterscheide der Theile, die daraus bestehen. Wenn sie dünne sind, wie ein zarter Faden, pfleget man sie *fibrillas* oder *Fäserlein*, ingleichen *Fäserlein* zu nennen. Es sind insonderheit drey derselben für andern zu merken, nemlich die Fasern der Mäuf-

Mäuslein (*fibræ carneæ*), die Fasern der
 Flecken (*fibræ tendineæ*) und die Fasern
 der Nerven (*fibræ nervosæ*). Diese drey
 Arten hat niemand sorgfältiger als *Leu-*
wenhoek betrachtet, und will ich davon
 umständlicher handeln, wenn ich den Nu-
 zen der Mäuslein, des Haarmachses und
 der Nerven untersuchen werde. Hier mer-
 ke ich bloß an, daß die grossen Fasern im-
 mer aus kleinern bestehen, welches man
 wahrnimmet, wenn man sie durch tüchti-
 ge Vergrößerungs-Gläser nach und nach
 immer mehr vergrößert. Und hierinnen
 kommen sie mit den Fäden überein, die
 gleichfalls aus sehr vielen kleinen Fäselein
 bestehen: wie denn ein einiger Faden Sei-
 de, wie er aus Taffent gezogen wird, mehr
 als hundert Fäselein in sich fasset (S. 85.
 T. III. Exper.). Viele kleine zusammen
 machen eine Faser aus, damit sie feste
 wird, und in dem Gebrauche ausdauren
 kan: gleich wie wir finden, daß ein jedes
 Fäselein von einem Faden Seide über die
 maassen leicht zerreisset, hingegen viele zu-
 sammen einen festen Faden ausmachen.
 Ihren Nutzen weist der Augenschein, nem-
 lich daß die verschiedenen Arten der Theile
 daraus zusammen gesetzt werden. Sie
 sind alle ausgespannet: denn wenn man sie
 mitten durchschneidet, so fahren sie zusam-
 men, und werden kürzer. Und dieses ist
 die

Ihre Be-
 schaffen-
 heit.

Ursache
 ihrer Fe-
 stigheit.

Ihr Nu-
 zen.

Was sie
ausspan-
net.

Ursache
ihrer aus-
dehnen-
den
Kraft.

Ihre
Verände-
rung.

die Ursache, warum die Wunde sich so weit von einander giebet, wenn man ein Mäuslein, oder auch einen Nerven durchschneidet. Fraget man nun ferner, was sie ausspannet; so kan man wohl nicht anders antworten, als daß es die flüssige Materie ist, so sie feuchte erhält. Denn wenn man ein Mäuslein, oder einen Nerven, oder sonst dergleichen etwas austrocknen läßet; so verlieret sich auch diese Eigenschaft, und mag man die Fasern nach diesem durchschneiden wie man will, so werden sie nicht mehr in einander fahren. Es haben demnach die Fäselein eine ausdehnende Kraft, welches auch gar sehr nöthig ist, indem die Feuchtigkeith, dadurch sie gespannt werden, nicht immer in gleicher Menge anzutreffen, und sie daher bald viel, bald wenig gespannt werden. Es werden die Fasern mit der Zeit immer zäher, und endlich ganz harte, womit ihre ausdehnende Kraft abnimmet. Das kan man an dem alten Fleische sehen, welches sich gar nicht will weich kochen lassen: woraus man abnehmen kan, daß das Wasser nicht mehr so leichte, wie in jungen Fasern, dringen kan, folgendes daß die Materie derselben dichter worden, als sie Anfangs war. Ich sage, das Wasser kan nicht so leichte hinein dringen, und sie erweichen: denn durch die so genannte *Machinam Papiniam*

pinianam, davon ich bald ein mehrers anführen werde, lassen sie sich so viel erweisen, als man nun verlangen kan. War-
 um aber die meisten Theile aus Fasern zusammen gesetzt werden, wird sich nach diesem zeigen, wenn wir die daraus zusammen gesetzte Theile des Leibes ins besondere betrachten werden.

§. 20. Die härtesten Theile in dem Nutzen der Menschen und der Thiere sind die **und Be-**
Knochen oder **Beine**, die man zu beschreiben nicht nöthig hat, weil sie jederman ihren Eigenschaften nach bekand sind. Es wissen auch die Anatomen, davon weiter nichts anzugeben, als was man mit blossen Augen sehen, und den übrigen Sinnen erreichen kan, und also nichts mehr zu sagen, als daß sie harte, weiß, und ohne Empfindung seyn. Ihr Haupt-Nutzen ist, daß sie den Leib feste und steiff machen. Denn da die übrigen Theile alle weich sind, und sich gleich beugen durch ihre eigene Last und zusammen fallen; so wäre nicht möglich, daß weder ein Mensch noch ein Thier aufgerichtet stehen, noch gehen könnte, wenn nicht überall Knochen wären, welche die Glieder steiff machten. Und eben deswegen gehen die Knochen nicht allein durch den ganzen Leib, sondern auch durch alle einzelne Glieder, die als besondere Theile daran zu sehen, als durch die Armen, Füße, **Dan-**

Warum sie Gelenke haben. Hände, Finger, Zehen. Sie haben aber ihre Gelenke, nachdem es nöthig ist, daß das Glied, welches sie steiff machen, sich an den andern hin und wieder bewegen soll. Ich rede hier bloß von dem allgemeinen Nutzen der Knochen: denn was von einigen ins besondere zu sagen ist, werde ich an seinem gehörigen Orte beibringen.

Nutzen
des
Marcks
in den
Knochen.

§. 21. Die meisten Knochen sind in der Mitten hohl, und ist die Höhle mit Marck erfüllet, welches eine ölichte Fettigkeit in sich begreiffet. Die Knochen sind nicht so dichte, daß sie nicht überall viele Räumlein leer ließen, die nicht mit ihrer Materie erfüllet sind. Derowegen da ölichte Fettigkeit sich in dergleichen leere Räumlein der Körper ganz willig hinein ziehet, wie solches die gemeine Erfahrung überflüssig bezeuget; so kan es auch nicht anders geschehen, als daß die ölichte Fettigkeit des Marckes, welches die Höhle des Knochens erfüllet, sich in dieselben hinein ziehet. Nun machet das Dele harte Körper geschmeidig, daß sie sich leichter biegen lassen, und nicht so leicht springen. Und demnach siehet man, daß auch das Marck die Knochen geschmeidig erhält, damit sie nicht durch einen jeden Zufall springen, sondern einen Stoß aushalten können. Es ist wohl wahr, daß auch das Wasser, welches die Sachen erweicht, dergleichen Nutzen ge-
weh-

wehren kan: allein das Oele hat doch in Einwurf gegenwärtigem Falle einen nicht geringen Vorzug. Denn es sind nicht allein die Knochen so dichte, daß es gar schwer hält, Wasser hinein zu bringen, und sie dadurch zu erweichen; sondern das Oele bleibet auch länger darinnen, und kan nicht so bald wie das Wasser, oder eine andere flüssige Materie wieder ausdampffen: zu geschweigen, daß auch noch ein grosser Unterscheid ist, ob etwas durch Wasser, oder eine andere flüssige Materie erweicht, oder aber durch ölichte schmeidig gemacht wird.

§. 22. So harte als die Knochen sind, so lassen sie sich doch wieder erweichen, und so zu reden, in eine Gallie verwandeln. Man brauchet dazu ein besonderes Instrument, welches man insgemein *Machinam Papinianam* zu nennen pfleget, weil es der berühmte Frankose, *Dionysius Papinus*, der eine Zeitlang Erz-Hochfürstl. Durchlauchtigkeit des Herrn Landgrafen von Hessen-Cassel Mathematicus, und Mathematicum Professor zu Marburg gewesen, erfunden. Wie er es angegeben, wird es in den *Actis Eruditorum* (a) umständlich beschrieben: nach diesem aber hat man es mit geringerm Zugehöre verfertigt. Ich habe es

wie

(a) A. 1697. p. 276. & seqq.

Beschrei-
bung der
dazu ge-
hörigen
Machine.

wie den größten Theil meiner übrigen Instrumente, welche ich zum Experimentiren gebrauchet, bey dem berühmten Mechanico in Leipzig, dem Herrn Commerciens-Rathe **Leupold**, machen lassen, und will es so, wie ich es besitze, beschreiben. Es ist ein hohler Cylinder von Messing, in der Länge von 9 und in der Weite von $\frac{3}{4}$ Zollen. Der Messing ist etwas stark, damit er die Gewalt der von der Wärme sich ausdehnenden Luft vertragen kan (S. 146. T. I. Exper.); zu welchem Ende auch das Instrument mit Schlageloth gelöthet, damit es in der grossen Hitze nicht schmelzet. Das meiste kommt auf die Befestigung des Deckels an, daß ihn die Gewalt der Luft, von welcher ich erst gedacht, nicht herausstossen kan. Es wird aber dazu eben dasjenige Kunst-Stücke gebraucht, wodurch der Deckel in dem Instrumente befestiget wird, damit man die Luft zusammen drückt (S. 5. T. III. Exper.). Denn es ist gleich viel, ob die ausdehnende Kraft der Luft durch gewaltsames Zusammenpressen, oder aber durch grosse Hitze vermehret wird. Und deswegen achte ich es auch nicht für nöthig, das Instrument erst in Kupffer vorzustellen, weil man es gar leicht sich vorstellen kan, wenn man die Beschreibung gegen die Figur von dem ersterm deten Instrumente hält, darinnen man die

Luft

Luft zusammen zu drucken pfleget (b):
 Nämlich auch hier ist der eine Boden, wo
 man die Knochen hinein thut, oval ausge-
 schnitten, und wird der Oval-Deckel, der
 ein wenig länger und breiter ist als die Er-
 öffnung, nach der Seite hinein gesteckt.
 Zwischen Deckel und den Rand des Bo-
 dens leget man einen Ring von Filz, aus
 einem alten Hute geschnitten, und feuchtet
 ihn vorher stark an, damit er sich desto ge-
 nauer anpressen läßt, und verhindert, daß
 keine Luft darzwischen heraus kommen
 kan, wenn ihre ausdehnende Krafft
 durch die Wärme noch so viel verstärket
 wird. Es wird aber der Boden vermit-
 telst einer Schraube und einem eisernen
 Overbände von aussen so stark angezogen,
 als man es für nöthig erachtet. Wenn
 man nun in dieses Instrument Wasser
 geußt, und die Knochen hinein leget, nach
 diesem dasselbe auf das Feuer setzet; so
 werden sie darinnen erweicht, wie vorhin
 gedacht worden. Wer bedencket, wie die
 Knochen in Menschen erzeugt und ernäh-
 ret worden; der wird sich nicht wundern,
 wie es möglich ist, daß sie in diesem In-
 strumente weich kochen können. Sie werden
 von einer flüssigen Materie ernähret, Knochen
 nemlich von dem Salz-Wasser des Gebli-
 zes erzeugt
 (Physik. III.)

tes werden.

(b) Tab. I. Tom. III. Exper. Fig. 3.

Warum
sie sich er-
weichen
lassen.

tes, wovon der ganze Leib ernähret wird (§. 418. Phys.). Dieses Wasser wird wie eine Gallert, wenn die übrige Masse ausdampft. Und in einem solchem Zustande sind auch anfangs die Knochen der Frucht, wenn sie in Mutterleibe gebildet wird: es läßt sich auch nicht anders begreifen, als daß der Zusatz, den sie im Wachstume erhalten, von eben derselben Art ist, ehe er die Festigkeit und Härte eines Knochens bekommt. Da nun die Knochen aus einer weichen Materie werden, die nach und nach durch die Ausdampfung der Feuchtigkeit entstanden; so ist es auch kein Wunder, wenn sie durch das Wasser wieder erweicht werden. Die Wärme vermehret nicht allein die ausdehnende Kraft der Luft gewaltig, indem das Instrument über dem Feuer lieget, (§. 133. T. I. Exper.); sondern erfüllet sie auch mit Dämpfen wie in den Dampf-Kugeln (§. 171. T. I. Exper.). Weil nun die Luft nirgends einen Ausgang findet, so drucket sie auf das Wasser und den Knochen, und treibet daher das durch die Wärme sublimirte Wasser (§. 215. T. I. Exper.) in die Zwischen-Räumlein des Knochens hinein. Wenn nun solchergestalt die Feuchtigkeit wieder auflöset, was durch das Trocknen vereinigt worden war; so wird der Knochen wieder weich, wie er im Anfange war (§. 64.

§. 64. Physf.). Die groſſe Hitze, welche doch aber durch das Waſſer gelinde gemacht worden, daß ſie den Knochen nicht calciniren, oder in einen Kalck verwandeln kan, dringet gleichfalls in die Zwiſchen-Räumlein häufig hinein, und erweitert dieſelben (§. 295. T. II. Exper.), damit das Waſſer deſto williger hineingeht. In Wie ſie dem Magen der Hunde werden die Knochen auch verdauet, oder in eine flüßige Materie aufgelöſet: allein da gehet es auf eine andere Art zu, maſſen ſie nicht durch bloßes Waſſer, ſondern durch eine andere flüßige Materie aufgelöſet werden, nemlich den Magendrüſen = Saft (§. 411. Physf.), und deßwegen braucht es auch nicht ſo groſſe Gewalt, die flüßige Materie in die Zwiſchen = Räumlein des Knochens hinein zu treiben. Weil aber die Erweichung der Knochen durch das **Papinische Instrument** zeigt, daß ſie ſich wieder in eine ſolche Materie auflöſen laſſen, die wie eine Speiße genoffen werden kan; ſo darf uns auch nicht befremden, wenn ſie die Hunde nähren, deren Magen ſie aufzulöſen geſchickt iſt.

§. 22. Es ſind die Knochen aus Faſern **innere** zuſammen geſetzt, die ſich wie Faden nach Beſchaffenheit der Länge fortziehen. In weichen Knochen, dergleichen man in jungen Thieren der Knochen und verſtorbenen Kindern antrifft, kan man ſol-

solches gar leicht sehen: denn da läßt sich ein Stücke nach der Länge von ihnen abreissen, sie lassen sich auch wie Holz spalten, welches nicht geschehen könnte, woferne sie nicht aus Fasern bestünden, die nach der Länge des Knochens fortgehen (§. 47. Phyl.). Will man mit Vergnügen sehen, wie die grossen Fasern aus kleineren Faserlein zusammen gesetzt sind, und was es mit diesen für eine Beschaffenheit hat; so darf man es nur auf die Art und Weise angreifen, wie ich es mit dem Holze angefangen, da ich es unter das Vergrößerungs-Glas gebracht, um seine innere Beschaffenheit genauer zu erkennen (§. 96. T. III. Exper.). Und dieses dienet dazu, daß der nöthige Nahrungs-Safft sich nach der Länge des Knochens hinein ziehen, und denselben ernähren kan, sonder Zweifel auf die Art und Weise wie sich die Masse im Holze nach der Länge der Faserlein bewegt (§. cit. III. Exper.). Es gieng auch an, daß man dieses in subtilen von jungen Knochen abgeschnittenen Spänlein versuchte, nach dem Exempel, wie ich es mit dem Holze gemacht. Ja da in dem Experimente mit dem Holze der Speichel sich nach der Länge der Faserlein, auch wo sie etwas krumm lagen, und nicht gerade in einem Fortgiengen, bewegte, der von aussen in das Holz hinein drang; so kan man daraus

Müssen ihrer Beschaffenheit.

Versuche die dazu nöthig.

auch leicht abnehmen, daß das ölichte von dem Marcke, welches sich in den Knochen hinein ziehet, zwischen den Fäserlein sich fort beweget, und solchergestalt überall hinein ziehet, um sie gezüge zu machen. Daß der Nahrungs-Safft würcklich durch die Knochen nach der Länge der Fäserlein sich beweget, kan man daraus sehen, weil sie wieder zusammen wachsen, wenn sie gebrochen sind. Und hat Diemerbroek (a) ein merckwürdiges Exempel, daß aus einem gebrochenen Schienbein ein Stücke heraus gefaget worden, und dasselbe doch wieder so zusammen gewachsen, daß es seine rechte Länge behalten, indem die beyden von einander abgesonderten Theile sich wieder nach und nach verlängert, daß sie vermittelst desjenigen, was an beyden Enden herausgewachsen, wieder zusammen gestoßen, und endlich an einander gewachsen. Man giebet ganz gerne zu, daß, was von neuem angewachsen, nicht eben in allen so gebildet gewesen wie die Knochen zu seyn pflegen, und keine solche Fasern, wie sie, gehabt: allein dieses ist auch nicht zu unserm Beweise nöthig. Es ist genung, daß durch die ganze Breite des Knochens an beyden Enden nach und nach so viel Nahrungs-Safft heraus gedrungen, als den leeren Safft in Knochen.

C 3

(a) Anat. lib. 9. c. 1. p. m. 770. 771.

ren Raum zwischen beyden Theilen zu erfüllen nöthig gewesen. Denn solcherge-
stalt ist mehr als zu klar, daß der Nah-
rungs-Safft durch den ganzen Knochen
nach der Länge der Fasern in Menge durch-
rinnet. Und ersiehet man auch hieraus,
was es für einen Nutzen hat, daß der Kno-
chen aus Fasern, und diese wiederum aus
viel subtileren Fäselein zusammen gesetzt
wird.

Wie der
Nah-
rungs-
Safft
in die Kno-
chen kom-
met.

§. 24. Der Nahrungs-Safft ist eigent-
lich das Wässerige von dem Geblüte, wel-
ches man *serum* oder, das Salz-Wasser
nenner (§. 414. Phys.). Da er nun von
dem Geblüte kommt, so muß auch, wo er
sich absondern soll, das Blut durch die Puls-
Adern zugeführt werden (§. 415. Phys.).
Wo aber Puls-Adern vorhanden sind, die
Geblüte zuführen, da müssen auch Blut-
Adern vorhanden seyn, die es wieder zu dem
Herzen abführen. Man kan demnach
nicht anders schließen, als daß auch Puls-
Adern und Blut-Adern in den Knochen
gehen müssen. Nun berufft man sich zwar
darauf, daß man keine darinnen siehet:
allein sie können so kleine seyn, daß man sie
nicht wahrnimmet, gleich wie wir, die klei-
nen Blut-Gefäßlein nicht sehen können, auß-
ser nur in gewissen Fällen durch sehr gute
Vergrößerungs-Gläser, dadurch das Blut
aus den Puls-Adern in die Adern zurücke
gehet

gehet (S. 98. T. III. Exper.). Unterdes-
 sen hat man doch auch in einigen Fällen
 Puls- und Blut-Adern in den Knochen an-
 getroffen. Denn Anfangs kan man in Entde-
 grossen Knochen den Eingang der Blut- kung der
 Gefässe in dieselben auch mit blossen Auge Blut-Ge-
 wahrnehmen, dergleichen das Achselbein fässe da-
 und das Schenkelbein ist, wo man die Höh- rinnen.
 len, wo sie durchgehen, bis an das Marck
 antrifft, darnach hat auch *Diemerbræk* ei-
 nen besonderen Fall angeführet (b), da man
 sie ganz eigentlich wahrgenommen. Z. E.
 Er hat in einem jungen Menschen, der das
 Schienbein gebrochen hatte, mitten in den
 Knochen ein Puls-Nederlein angetroffen,
 welches einige Tage hinter einander in ei-
 nem sehr starck fortgeschlagen, unerachtet
 das Fleisch um den Knochen ganz wegge-
 nommen war: woraus zugleich erhellet,
 daß das Puls-Nederlein aus einem ent-
 ferneten Orte in dem Knochen muß kom-
 men seyn.

S. 25. *Clopton Havers*, der von den Beschaf-
 Knochen mit besonderem Fleisse geschrie- senheit der
 ben (c), und der berühmte *Malpighius* (d) Faserlein
 haben die innere Structur der Knochen ge- in Kno-
 chen.
 C 4 nau

(b) loc. cit. p. m. 768.

(c) *Osteologia Nova*, or sane observations of
 the Bones p. 33.

(d) in *Operib. posthum.* p. 47. Conf. *Anat.*
Plant. idea p. m. 4. & *Arat. plant.* p. 19.

Ihr Ge-
brauch.

Schwie-
rigkeiten
in dieser
Sache zur
Gewißheit
zu kom-
men.

nau zu untersuchen sich angelegen seyn las-
sen. Es reimet sich aber zu dem, was vor-
hin von der Bewegung des Marces und
des Nahrungs = Safftes durch die Kno-
chen beygebracht worden (S. 24.) am be-
sten, was insonderheit *Leerwenbæk* aus-
geführt (a), daß die Fäserlein, daraus der
Knochen zusammen gesetzt ist, nichts an-
ders als lauter kleine Röhrlein sind, deren
er viererley Arten nach der Länge, zweyer-
ley aber nach der Breite angemercket, wel-
che letztere von der inneren Fläche an die
äußere gleichsam wie die radii des Cir-
culus aus dem Mittel = Punkte an die Pe-
ripherie, gehen. Denn durch die Röhr-
lein nach der Breite findet die ölichte Ma-
terie ihren Eingang darein; durch die an-
dern nach der Länge beweget sich der Nah-
rungs = Safft. Was aber der Unterscheid
der Röhrlein zu sagen hat, brauchet eine
weitere Untersuchung, und läßet sich zur
Zeit noch nicht bestimmen. Es ist aber um
so viel schwerer in dergleichen Dingen zu
Stande zu kommen, weil die Observa-
tionen mit den Vergrößerungs = Gläsern,
die dazu erfordert werden, eine sehr delica-
te Sache sind, dabey man es gar leichte
versehen kan: wie demjenigen nicht unbe-
kandt ist, welche damit zu thun gehabt. Und
über

(a) in Epist. part. 2.

Über dieses macht nicht geringe Schwierigkeiten, daß die Natur in ihrer Eintheilung so subtil herunter steigt, daß wir ihr auch mit den besten Vergrößerungs-Gläsern, die am allermeisten vergrößern, nicht folgen können (§. 3. Phys.)

§. 26. Es ist bekandt, daß man die Knochen calciniren, oder zu einem Kalcke brennen kan, wiewohl derselbe Kalck unterschieden ist von dem gemeinen, den man aus Steinen brennet; ja auch selbst nicht einerley von den Knochen verschiedener Thiere. Und dieses hat dazu Anlaß gegeben, daß man vermeynet, die Materie der Knochen wäre ein Kalck-Erde und andere behauptet, sie würden aus einem Gyps-Saffte erzeugt. Allein da dieses uns weiter nichts lehret, als was die Erfahrung von der Calcinirung der Knochen mit sich bringet, so können wir daraus weiter nichts machen. Man siehet aber leicht, daß diese Materie der Haupt-Absicht der Knochen gemäß ist. Denn da dieselben den ganzen Leib steiff und feste machen sollen (§. 20.); so müssen sie auch aus einer Materie bestehen, die zur Festigkeit und Härte geschikt ist. Und erkennet man ferner, daß insonderheit die irrdischen Theile des Geblütes sich für die Knochen absondern, massen die übrigen Theile des Leibes sich nicht, wie sie, calciniren lassen. Es

Knochen
lassen sich
calciniren.

Ursache
ihrer Materie.

Beschaffenheit
der Materie.

Ursache
der Festig-
keit.

werden aber die Knochen, wenn sie calciniret werden, leichter als sie vorhin waren, gleich den Steinen (§. 69. Arch. civ.), und behalten auch nicht mehr ihre vorige Festigkeit und Härte. Derowegen ist klar, daß sie einen Abgang der Materie leiden müssen, und zwar insonderheit derjenigen, welche zur Festigkeit der Knochen dienet, und die irrdischen Theile gleichsam zusammen leimet. Weil diese Materie im Feuer weggeheth, und die übrige, welche Kalck wird, zurücke bleibet; so muß sie von dieser unterschieden seyn. Weil aber der Knochen, nachdem sie weg ist, nicht mehr seine Festigkeit behält; so muß diejenige, welche weggeheth, eben die Ursache von der Festigkeit seyn. Und demnach ist klar, daß in den Knochen mehr als eine kaltsichte Erde ist, ob wohl diese den größten Theil ausmachet: nemlich eine Materie, die das Feuer verzehret und also eine slichte oder schwefelichte.

Augen
der Haut
um die
Knochen.

Ursache
des

§. 27. Über die Knochen ist von aussen eine subtile Haut überspannet, die man *Perriosium* nennet. Sie ist über alle massen empfindlich, wie die Erfahrung der Wund-Ärzte bezeuget, die sie bey Wunden haben, welche biß an die Knochen gehet. Und eben daher kommet es, daß es uns so wehe thut, wenn wir einen Knochen wieder etwas Hartes starck anschlagen. Ja daß man sich

sich einbildet, als wenn einem die Knochen Schmer-
 wehe thäten, kommt her von dem Schmer-
 zen, den man in dieser Haut empfindet. Knochen.
 Denn daß der Schmerz nicht bis in den
 harten Knochen selber gehet, bezeuget aber-
 mahls die Erfahrung der Wund-Aerzte,
 welche Knochen sengen und zersägen, ohne
 daß dadurch dem Patienten ein Schmerz
 verursacht wird. Es hat zwar *Niemer-* Zweifel
bræk (a) ein Exempel angeführet, welches wird be-
 diesem entgegen zu seyn scheint, da einer in nommen.
 einem Knochen, welcher von der gemeldesten
 Haut entblößet gewesen, einen so emp-
 findlichen Schmerz gehabt, daß man ihn
 nicht hat anrühren dörrfen: allein er hat
 den Zweifel, der daher entstehen könnte,
 schon selbst genommen, nemlich daß der
 Schmerz in dem oberen Theile der Haut
 gewesen, ingleichen in der unteren, wo der
 Knochen noch im Fleische gesessen, und sein
 periostium gehabt, oder mit seiner subtilen
 Haut umgeben gewesen. Denn da
 oben und unten ein Schmerz an dem Kno-
 chen gewesen, so hat es nicht anders ge-
 lassen, als wenn sich der Schmerz durch
 den ganzen Knochen durchzöge. Und hat
 es um so viel mehr gelassen, als wenn der
 Schmerz in dem Knochen wäre, weil die
 subtile Haut ihn rings herum umkleidet,
 folgendes der Schmerz um den ganzen
 Kno-

(a) Anat. lib. 9. c. I. p. m. 772.

Knochen herum zu spüren gewesen. Daß aber der Knochen nicht hat dörffen angerühret werden, ohne einen erleidlichen Schmerz; läßet sich nicht weniger begreifen. Denn es ist nicht möglich, daß, indem der Knochen zwischen den beyden Enden angegriffen wird, die Bewegung nicht den ganzen treffen sollte. Derowegen weil dadurch auch diejenigen Theile gerühret werden, wo das schmerzhaftte Häutlein gewesen; so hat man auch dadurch den Schmerz empfindlicher gemacht, indem das Häutlein entweder gespannt, oder angestossen worden, welches beydes den Schmerz in einem schmerzhaften Theile vermehret. Diese grosse Empfindlichkeit des *periostii* zeigt seinen Nutzen. Es dienet dazu, daß man die Knochen desto besser in acht nimmet, damit sie nicht durch einen Zufall gebrochen werden. Wäre kein Schmerz zu spüren, wenn man mit einem Knochen starck aufschläge, oder anstöße, oder auch ihn beschweere; würde man in vorkommenden Fällen mehr wagen, als er vertragen kan, und sie öfters entzwey brechen. Allein da der Schmerz sehr empfindlich ist, wenn man ihnen zu nahe kommet; so ziehet man nicht nur gleich wieder zurücke, wo Gefahr ist, und entrinnet derselben, sondern man mercket auch, was uns wehe gethan, und nimmet sich instündige

Nutzen
der Emp-
findlich-
keit des
periostii.

tige nicht allein in diesem Falle, sondern auch in allen übrigen, wo man den Knochen zu nahe kommen kan, mit allem Fleiße in acht. Clopton Harver (a) mercket an, daß das periostium aus zweyerley Arten der Fasern bestehet, nemlich aus **Terrem: Fasern**, die an dem Knochen hart anliegen, und aus Fasern der Flechten und Mäuslein, die von aussen über jenen weglaußen, und aus dem Mäuslein und den Glätsen oder dem Haarwache ihren Ursprung haben. Und hierdurch wird dasjenige überflüssig bekräftiget, was wir vorhin von der Empfindlichkeit des Knochens erinnert, der von seinem periostio entblößet gewesen, wo man ihn angerühret. Und siehet man zugleich, daß der Schmerz hauptsächlich daher empfindlich worden, weil das Häutlein des Knochens, welches so zu reden, an die Glätsen und die anliegenden Mäuslein angewachsen ist, durch das Anrühren des Knochens gespannt worden.

§. 28. Das **Knorpel (Carrilago)** kommt den Knochen am nächsten, an deren Ende es auch gemeiniglich zu sehen ist. Die genaue Verwandtschaft mit Knochen erhellet daraus, daß einige mit der Zeit zu Knochen werden. Denn es haben nicht allein die **Anatomici (b)** angemercket, daß

(a) in Osteologia nova p. 16.

(b) Verheyen Anat. lib. I. Tom. c. 2. p. m. 9.

daß in Kindern weit mehr Knorpel angetroffen wird, als in erwachsenen; sondern es lehret auch solches die gemeine Erfahrung als aus welcher einem jeden, der auf alles, was ihm vorkommet, acht zu geben gewohnt ist, erhellet, daß das Kalbfleisch weit mehr Knorpel hat, als das Rindfleisch. Wenn nun aber das Knorpel zu Knochen wird, so muß es aus einerley Materie mit ihm, bestehen, und ist daher auch nicht Wunder, daß es so wohl als die Knochen ganz unempfindlich ist. Unterdeffen ist es nicht so harte wie die Knochen, und viel glätter als sie. Und unerachtet es mit der Zeit auch härter wird, wie wir z. E. finden, daß es im Kalbfleische sehr weich ist, und mit dem Fleische so weich kochet, daß es sich genießen läset, hingegen aber im Rindfleische ganz harte, daß es durch ordentliches Kochen nicht erweichet wird. Es ist nun zwar so weich, daß es sich mit einem Messer schneiden läset, aber hat doch dabey so viel Härte, daß es nicht nachgiebet, wenn man es mit dem Finger drücket. Dieses alles zeigt von seinem Nutzen, den es an den Gelencken der Knochen hat, wo sie in einander eingesetzt sind, nemlich daß sich ein Knochen bequemer an den andern bewaget. Denn weil das Knorpel glatt ist, so reiben sich die Knochen in ihrer Bewegung nicht an einander

Unterschied in der Härte.

Nutzen in Bewegung der Knochen.

ander, und so geschiehet, dieselbe, leichter als sonst, indem kein Widerstand zu überwinden ist, der daher entstehet, daß sich die Theile an einander reiben (§. 209. Mech.). Aber eben dazu dienet mit, daß das Knorpel gnugsame Härte hat: denn sonst würde es nachgeben, wenn sich in der Bewegung der eine Knochen an den andern drückte, und auch dadurch einigen Widerstand verursachen (§. 212. Mech.). Unterdessen muß es doch einige Weiche haben, damit es unvermerckt in etwas nachgiebet, und eines das andere abreibt, wenn es an einander beweget wird. Ihre Weiche wird zu dem Ende von einer steten Feuchtigkeit unterhalten, die von den Puls-Adern zugeführt wird (§. 413. Phys.). Es ist nicht eine blosse Feuchtigkeit, sondern eine ölichte, damit sie durch die grosse Hitze, die allezeit in den inneren Theilen des Leibes ist, nicht bald wieder vertrieben wird, jedoch auch nicht bloß eine ölichte Materie, wie der Knochen von dem Marcke erhält, damit sie dabey etwas schlüpffrich werden, und solcher gestalt das Knorpel einen geschickten Grad der Weiche erhält, wie es die vorhin angezeigte Bewegung erfordert. In andern Theilen hat das Knorpel noch besonderen Nutzen, der sich aber am füglichsten an seinem Orte erklären läßt.

Wie die Weiche unterhalten wird.

Nutzen
der Häut-
lein.
Ihre Be-
schaffen-
heit.

§. 29. Von den kleinen Faserlein wer-
den die **Häutlein** (*membranae*) gleichsam
als wie aus Faden gewebet. Sie sind
über die massen dünne, und bestehen die di-
cken jederzeit aus andern dünneren, wie
man insonderheit durch meinen Anatomic-
schen Heber erfahren kan (§. 69. T. III.
Exper.). Sie sind unterschieden nach
dem Unterscheide der Fasern und anderer
Theile, die sie unterweilen haben: der sich
aber am besten bey den besondern Arten
der Theile, wo sie gebraucht werden, oder
die aus ihnen bestehen, erklären lässet. Daß
sie so dünne und zarte sind, darff man sich
nicht verwundern, indem die Faserlein, dar-
aus sie bestehen, sehr dünne und zarte sind
(§. 19.). Dünne Faserlein geben ein
zartes Gewebe; Ihr Nutzen ist verschie-
den. Unterweilen aber überkleiden sie an-
dere Theile, wie wir vorhin an dem pe-
rioostio bey den Knochen ein Exempel ge-
habt: sie dienen aber auch dazu, daß gan-
ze Theile, die inwendig eine Höhle vonnö-
then haben, als da sind Schlund, Magen
und Gedärme aus ihnen zusammen gese-
het worden, alsdenn pfleget man sie *Tu-
nicas* zu nennen. Im Deutschen haben
wir keinen besondern Nahmen, sondern
nennen sie auch noch alsdenn mit dem all-
gemeinen Nahmen **Häute**. In besonde-
ren Theilen haben sie besondern Nutzen.

Nutzen in
Beklei-
dung der
Theile.

In ihrer
Zusam-
mense-
zung.

De

Der sich am bequemsten an seinem Orte zu klären lässet. Z. E. die Häute des Auges, daraus es zusammen gesetzt ist, haben ihren besonderen Nutzen (§. 22. *Optric.*) und werden wir davon noch umständlicher an seinem Orte reden, wann wir von dem Auge handeln werden. Es werden aber die Häute aus kleineren zusammengesetzt, nicht allein der Festigkeit halber, sondern auch daß sie zu verschiedenen Verrichtungen nach dem Unterscheide der Fasern zugleich aufgelegt sind.

§. 30. Die Bänder oder Sehnen kommen fast mit den Häuten überein, nur daß sie wie ein Band schmaal und lang sind, davon sie auch den Rahmen haben. Sie sind gemeinlich fester als die Häute und lassen sich leicht biegen, wie man es haben will. Sie verbinden verschiedene Theile, insonderheit die Knochen mit einander: Daher sie auch im Lateinischen *Ligamenta* genennet werden. Und eben deswegen haben sie zeh und feste seyn müssen, daß sie sich zwar leicht ziehen und biegen lassen, aber doch nicht zerreißen. Sie haben demnach dasjenige an sich, was man bey einem Bande verlangen kan. Um dieser Ursache willen sind die Bänder an den Knochen sehr feste, daß man sie nicht wohl zerreißen kan, weil sie bey der vielen Bewegung der Knochen viel auszustehen haben.

(*Physik. III.*)

D

Ben,

Warum
sie ohne
Empfin-
dung.

Warum
sie sehr
willig.

Wenn sie
Empfin-
dung ha-
ben.

Besondere
Nahmen.

Muskel der
Spann-
Adern
oder Ner-
ven.

ben. Man spüret auch an ihnen gar keine Empfindung, damit dadurch die Bewegung nicht beschwerlich, oder, wenn sie offt wiederhohlet wird, gar schmerzhaft wird. Es sind dieselben aber auch so willig, daß sie sich in der Bewegung nicht zu viel überßen ausdehnen lassen. Und eben deswegen ist es nicht nöthig gewesen, daß sie Empfindung hätten und Menschen und Thiere dadurch für Mißbrauch gewarner würden. Hingegen an andern Orten, wo die Empfindung Nutzen bringet, fehlet es ihnen nicht daran, wie sichs nach diesem bey Betrachtung der besondern Theile des Leibes sattsam zeigen wird. Bey den Anatomicis bekommen die Bänder besondere Nahmen und heißen bald *ligamenta membranacea*, häutige Bänder, bald *nervosa* nervichte oder spannaderichte Bänder, bald *cartilaginea*, Knorpelichte Bänder, nachdem sie aus Fasern von dieser oder jener Art (§. 19.) bestehen.

§. 31. Die Nerven oder Spann-Adern (*nervi*) sind von ungemeinem Nutzen: Denn sie machen den Leib der Menschen und Thiere zum Empfinden und zur Bewegung aufgeleget, vergestalt daß ohne dieselben keine Empfindung, noch Bewegung im menschlichen Leibe und in Thieren stat finden würde. Dieser Nutzen ist von alten Zeiten her bekandt gewesen und ist dannen-

Dammenero dahin kommen, daß bey vielen
 sich der Beweis davon verlohren: wie es
 in dergleichen Fällen zu geschehen pfleget,
 daß man vermeinet, weil eine Sache be-
 fandt und ausgemacht ist, so habe man
 nicht nöthig, sie erst zu erweisen. Wir fin-
 den in allen Gliedmassen der Sinnen Ner-
 ven, welche den Eindruck derer Dinge, die
 wir empfinden, bis zu dem Gehirne fort-
 bringen (S. 426. 427. 431. 432. 433. Physf.
 I.) Und insonderheit mercken wir, daß das
 Gefühle an denjenigen Orten des Leibes
 am empfindlichsten ist, wo die Nerven
 der Nerven-Wärklein am häufigsten an-
 zutreffen sind, als mitten auf der Fuß-So-
 le. So hat man auch längst angemercket,
 daß, wenn die Nerven verletzt werden,
 welche gegen Gliedmassen der Sinnen ge-
 hen, die Empfindung sich daselbst verlieret.
 Und wenn das Häutlein von der groben
 Haut abgesondert ist, als wenn man sich
 mit heissem Wasser und dergleichen ver-
 brandt hat, daß das Häutlein davon abge-
 het, und die Nerven-Wärklein liegen an
 der groben Haut bloß: so kan man weder
 die Lust, noch die Wärme des Feuers da-
 ran vertragen, sondern empfindet davon so
 gleich einen Schmerz. Gleichergestalt fin-
 den wir, daß in die Mäuslein, wodurch
 die Theile des Leibes bewegt werden, Ner-
 ven gehen, und keine Bewegung geschehen
 kan,

Nutzen in
 Gliedmas-
 sen der
 Sinnen.

Nutzen in
 den Mäus-
 lein.

Kan, wosern die selben entweder zerschnitten, oder gebunden werden: Wie denn auch ein Glied lahm wird, wenn die Nerven, so in das Mäuslein gehen, dadurch es beweger wird, in der Verwundung verlest werden, unerachtet die Wunde wieder heilet. Die Aerzte und Wund-Aerzte haben so viele Erfahrungen von dem Schaden, der durch Verletzung der Nerven der Empfindung und Bewegung geschiehet, daß es ihnen wunderlich vorkommen würde, wenn man daran zweiffeln wolte, ob auch wirklich die Nerven zu beydem nöthig wären.

Warum
die Ner-
ven unter-
schieden
sind.

§. 32. Man pfleget dannenhero in der Anatomie die Nerven in zwey Arten einzutheilen, nemlich in die **Empfindungs-Nerven**, (*nervos sensorios*) und in die **Bewegungs-Nerven**, (*nervos motorios*): deren jene, wie man gleich aus dem Nahmen siehet, zur Empfindung; diese aber zur Bewegung dienen. (§. 31.) Und findet sich auch in der That in ihnen ein innerer Unterscheid. Denn *Raymandus Vioussens* (a) mercket an, daß die Empfindungs-Nerven weicher sind und zartere Fasern haben, als die Bewegungs-Nerven, welche viel härter und stärker sind: Wie wohl

Worinnen
er beset-
het.

(a) Neurographix Universalis lib. 3. c. 1. f. 629. Tom. 2. Biblioth. Anatom.

wohl sich auch unter den letzten in diesem Stücke ein mercklicher Unterscheid befindet, nachdem sie in diesem, oder jenem Theile des Leibes anzutreffen seyn, wovon sich eines und das andere ins besondere wird anmercken lassen, wenn wir dieselbe ins besondere vornehmen und ihren Nutzen untersuchen werden. Man kan leicht erachten, daß, wenn alles, was man in der Beschaffenheit des Menschlichen Leibes und in dem Leibe der Thiere antrifft, seinen Grund haben soll, warum es vielmehr auf eine solche Art gemacht ist als auf eine andere (§. 30. Met.), die Nerven an denjenigen Orten härter und stärker seyn müssen, wo sie mehr auszustehen haben, als an anderen, wo ihnen weniger Gewalt geschieht. Die Nerven sind wie lange Faden und also kan ihnen ordentlicher Weise keine Gewalt geschehen, als daß sie gespannt werden. Und demnach müssen die Empfindungs-Nerven weniger gespannt werden als die Bewegungs-Nerven, und diese in einem Orte mehr, als in dem andern. Und in der That findet sich auch so und nicht anders. Z. E. der Gesichts-Nerve wird bloß von dem Lichte (§. 426. Phys. I.) und der Gehör-Nerve durch den Schall (§. 427. Phys. I.), oder die in Bewegung gesetzte Luft (§. 428. Phys. I.) gerühret: Dadurch aber kan keine grosse Spannung in ihren Fasern vorgehen, und deswegen sind sie weich und haben zarte

Ursache
davon.

Sajern. Wenn ein Mäuslein einen Theil des Leibes beweget, so werden die Fasern verfürket und zwar sehr mercklich (§. 435. Phyl. I.). Da nun hierdurch die Nerven, so in das Mäuslein gehen, zugleich starck gezogen werden; so werden sie hier mehr gespannt als in dem Gesichts- und Gehör-Nerven, und demnach sind sie härter und fester. Es stimmt also die Erfahrung damit überein, was wir durch die bloffe Vernunft herausgebracht. Und man findet es auch so in anderen Theilen des Leibes, daß, wenn man sich bemühet ihre Beschaffenheit durch Gründe der Vernunft heraus zu bringen, man sie eben so heraus bringet, wie man sie in der Anatomie oder Zergliederung des Leibes findet. Und dieses giebet einem Liebhaber der Wahrheit nicht ein geringes Vergnügen, zumahl wenn er bedencket, daß unser Leib wie die ganze Welt dadurch ein Spiegel der Weisheit (§. 14. Phyl. II.) und der Vernunft Gottes wird (§. 20. Phyl. II.) und man also in der Vollkommenheit des Leibes (§. 152. Met.) zugleich die Vollkommenheiten Gottes (§. 1036. 166. 1083. Met.) empfindet, wodurch nicht anders als ein grosses Vergnügen entstehen kan (§. 409. Met.) Über dieses bekommt man dadurch auch ein Muster, wie man die Beschaffenheit in den Theilen des Leibes heraus bringen

Vergnü-
gen aus
der Er-
kenntnis
unseres
Leibes.

Weg die
verborge-
ne Be-
schaffen-

gen kan, wo die Sinnen sie zu erkennen nicht zureichen wollen, damit wir weder dichten, was nicht ist, noch auch als etwas erdichtetes verwerffen, was mit gutem Grunde behauptet wird. Da aber mehrere dergleichen Fälle in der Natur vorkommen, wenn man die verborgene Ursachen ihrer Wirkungen zu untersuchen sich angelegen seyn lästet; so giebet dieses nicht nur ein Licht, wenn sie uns vorkommen, wie wir darinnen zu verfahren haben, sondern machet uns auch beherzter die Untersuchung zu wagen, daran ein anderer sich nicht leicht machen will.

§. 33. Wir haben besondere Gliedmassen der Empfindung, als das Auge, die Ohren, die Nase, die Zunge, die Haut (§. 426. 427. 431. 432. 433. Phys. I.) und auch besondere Instrumente der Bewegung (§. 434. Phys. I.) Es möchte einen demnach befremden, was dann die Nerven bey dem Empfinden und bey der Bewegung eigentlich zu thun haben. Von der Empfindung habe ich schon anderswo erwiesen, daß sie vermittelst einer subtilen Materie, die sich in ihnen befindet, die Bewegung, welche in den Gliedmassen der Sinnen durch die Sache, die man empfindet, erregt wird, bis zu dem Gehirne fortbringen (§. 778. Met.). Und noch an einem andern Orte (§. 435. Phys. I.) habe ich gezeigt,

Eigentliches
Ambt der
Nerven.

Das durch die Nerven zu dem Mäuslein, welches bewegt werden soll, eine flüssige Materie zugeföhret wird, die man weder mit bloßen Augen, noch auch durch die Vergrößerungs- Glässer sehen kan. Da nun diese Materie der Nerven-Safft oder die Lebens-Geister genennet wird (S. cit.) so erhellet, daß das Ambt der Nerven hauptsächlich darinnen bestehet, daß sie den Nerven-Safft oder die Lebens-Geister aus dem Gehirne den Gliedmassen der Sinnen und denen Mäuslein zuföhren und ihn auch nach Erforderung der Umstände in das Gehirn wieder zurücke föhren: wovon sich ein mehreres wird reden lassen, wenn ich von Lebens-Geistern und von dem Gehirne reden werde.

Warum
sie zum
Empfin-
den und
zur Be-
wegung
zugleich
dienen.

§. 34. Man siehet hieraus zugleich die Ursachen, warum die Nerven zur Empfindung und Bewegung zugleich dienen, nemlich weil die Bewegung durch die Empfindungen in denen Fällen ohne allen Zweifel determiniret werden, wo sich die Seele nicht darein mischet, dergleichen wir gar viele in unserem Leibe antreffen und die man insgemein die **Lebens-Bewegungen** (*motus vitales*) zu nennen pfeget, zum Unterscheide der andern, die man die **willkührlichen Bewegungen** (*motus voluntarios*) heist. Aus der vorher bestimmten Harmonie ist gewiß, daß auch diese

diese, ob zwar nicht unmittelbahr, durch die Empfindungen determiniret werden (§. 845. Met.): allein diejenigen, welchen die selbe nicht gefallen will, und entweder mit Dem *Aristotele* davor halten, daß die Seele auf eine natürliche Weise oder durch einen natürlichen Einfluß die Lebens-Geister determiniret in die Mäuslein durch die gehörige Nerven zu fließen, wo die Bewegung erfolgen soll, oder mit *Cartesio* annehmen, daß *GOTT* solches verrichte, können doch auch nicht in Zweifel ziehen, daß auch bey den willkührlichen Bewegungen die Empfindung etwas zu sagen habe. Denn gleichwie die Seele von den Empfindungen zu andern Gedanken Anlaß nimmt, die entweder bloß aus der Einbildungskraft, oder zum Theil aus dem Vermögen Vernunftschlüsse zu machen herühren, wodurch sie sich eine Bewegung zu wollen determiniret (§. 847. 878. 342. Met.); so müssen auch nicht allein die Empfindungen (§. 778. Met.), sondern auch die Einbildungen (§. 812. Met.) und die bey den Vernunftschlüssen gebrauchte Wörter (§. 842. Met.) auf eine körperliche Weise, das ist, durch besondere Bewegungen der flüssigen Nerven-Materie oder Lebens-Geister vorgestellt werden, und kan man bey dem natürlichen *Aristotelischen* Einflusse und der unmittelbahren *Cartesianischen*

fiamischen Wirkung Gottes nichts
 weiter einzuräumen, als daß nicht immer eine
 Bewegung aus der andern nach den natür-
 lichen Gesetzen der Bewegung, wie bey der
 vorher bestimmten Leibnizischen Har-
 monie, erfolget, sondern nach der Aristos-
 telischen Meinung unterweilen die Seele
 nach der Cartesiamischen Gott der See-
 le zu gefallen, bloß die Direction oder Rich-
 tung in der Bewegung der Materie ändert,
 die sonst andere Bewegungen hervor brin-
 gen würde, welche mit den Wirkungen der
 Seele nicht gleichstimmig wären. Man
 siehet demnach (welches ich zufälliger
 Weise erinnere), daß Aristoteles und Car-
 tesius in ihren Erklärungen der Gemein-
 schafft zwischen Leib und Seele vorausse-
 tzen, daß, wenn die Bewegung der Ner-
 ven-Materie, oder der Lebens-Geister im
 Gehirne nach den ordentlichen Regeln der
 Bewegung sollte fortgesetzt werden, solche
 Bewegungen herauskommen würden, die
 den Vorstellungen und dem Willen der
 Seele, welche von ihrer Freyheit herrüh-
 ren, ganz zuwider wären: welches aber
 der Herr von Leibnitz nicht davor hält.
 Wer nun die vorher bestimmte Harmonie
 widerlegen wollte, der müßte diesen Satz,
 der bloß für die lange Weile angenommen
 wird, erweisen. Man siehet, daß ich wie
 überhaupt, also auch für die vorher be-
 stimmte

Was zu
 thun, wo
 man die
 vorher be-
 stimmte
 Harmonie
 widerle-
 gen will.

stimmt Harmonie nicht so eingenommen bin, daß ich nicht eine Meinung willig würde fahren lassen, wenn man ihre Unrichtigkeit richtig erwiese: vielmehr siehet man, daß ich allzeit bereit bin der Wahrheit Platz zu geben, indem ich selbst bey Gelegenheit an die Hand gebe, worauf es eigentlich ankäme, wenn man ein Meinung, die ich für wahrscheinlicher als andere halte, um der Gründe willen, die sie vor sich hat, als unrichtig darstellen sollte. Wer aber sich über dergleichen Arbeit machen will, der muß in der Erkenntnis der Natur und insonderheit des menschlichen Körpers mehr Verstand haben als Leuten bezuwohnen pfleget, welche von natürlichen Dingen kaum so viel als der gemeine Mann wissen.

§. 35. Weil die Nerven dazu dienen, Wie die daß die Bewegungen im Leibe durch den Eindruck in die Sinnen determiniret werden können (§. 34.); so unterhalten sie eine Communication unter den Gliedmassen der Sinnen und den bewegenden Gliedmassen. Und deswegen haben sie auch alle einen allgemeinen Ursprung: denn sie entspringen entweder unmittelbar aus dem Gehirne, oder aus dem Rücken-Mark, welches bis in das Gehirne gehet, wie wir unten an seinem Orte umständlicher davon reden werden, und kommen demnach alle aus dem

schaft des dem Gehirne. Da nun die Seele sonder-
 Leibes mit sich bey den Empfindungen und den Be-
 der Set- wegungen gewisser Gliedmassen des Leibes
 le. interessiret ist (§. 528. 535. Met.); so die-
 nen die Nerven mit zu Unterhaltung der
 Gemeinschaft zwischen Leib und Seele
 vergestalt daß man sagen kan, die Seele
 sey hauptsächlich mit den Nerven vereiniz-
 get, weil weder sie anders von dem Leibe,
 noch der Leib anders von ihr dependiret
 als durch die Nerven.

Nerven
 machen
 daß der
 Körper
 leben kan.

§. 36. Das Leben der Menschen und der
 Thiere ist hauptsächlich dem Umlaufe des
 Geblütes zuzuschreiben (§. 455. Phys. I.).
 Der Umlauf des Geblütes kommt von der
 Bewegung des Herzens, so aus fleischernen
 Fasern bestehet (§. 415. Phys. I.) und daher
 auf eben eine solche Art wie die anderen
 Mäuslein beweget wird. Da nun die Ner-
 ven zur Bewegung nöthig sind (§. 34.); so
 kan auch ohne sie das Leben des Leibes nicht
 bestehen. Man kan dieses auch noch auf eine
 andere Art begreifen. Ohne die Nerven kan
 keine Empfindung, noch Bewegung in dem
 Leibe stat finden (§. 34.). Wenn man anneh-
 men wollte, daß alle Nerven im menschli-
 chen Leibe auf einmahl vernichtet, oder in an-
 dere Fasern verwandelt würden; so würde
 der ganze Leib auf einmahl alle Empfin-
 dung und Bewegung verlieren (§. cit.).
 Da nun ein Leib, der weder Empfindung,
 noch

noch Bewegung hat, ein lebloser Körper ist; so kan ein Leib ohne Nerven nicht leben. Und demnach ist es klar, daß die Nerven dazu dienen, daß ein Körper lebhaft seyn kan. Freylich gehöret noch Erinnerung mehr dazu, wenn er würcklich leben soll: allein da wir bloß behaupten, daß der Leib ohne Nerven nicht lebhaft seyn kan, so schließen wir das übrige nicht davon aus. Wenn einer von den Wahrheits-Gründen fehlet, so findet die Wahrheit nicht mehr Stat: unterdessen wenn er gesetzt wird, so wird dadurch der Wahrheit noch kein Platz gemacht (§. 127. Annot. Met.).

§. 37. Da durch die Nerven der Nerven-Safft oder die Lebens-Geister durch den Leib vertheilet werden (§. 33.) und dadurch der Leib belebt wird, der sonst ohne alle Empfindung und Bewegung seyn würde (§. 34. 35.); so kan man nicht anders als auf die Gedanken verfallen, daß die Nerven hohl sind und man die kleinen Fasern, daraus sie bestehen, nicht anders als subtile Röhren anzusehen hat. Und dieses hat auch Anlaß gegeben, daß sich viele bemühet dieselbe zu sehen; aber vergebens. Sie haben endlich wie Vieussens (a) gestehen müssen, daß sie nirgends einige merckliche Höhle entdecken können; Der berühmte

(a) log. cit. ad §. 32.

Erin-
nung we-
gen der
Observa-
tionen mit
Vergrö-
ßerungs-
Gläsern.

nahmte *Leeuwenhæk* (b), der durch seine
Observationen vermittelst der Vergrö-
ßerungs-Gläser in der Natur vieles entde-
cket, hat in diesem Stücke auch lange Zeit
vergebene Mühe angewandt: endlich aber
ist es ihm doch nach Wunsch gelungen,
daß er in einem Scheiblein von einem quer
durchgeschnittenen Nerven die subtilen Fä-
serlein erblicket, als wenn sie mit einer sub-
tilen Nadel durchstoßen werden. Und
also hat man hier abermahls eine Probe,
daß man in der Natur für nichts erdich-
tetes anzusehen hat, was aus der natürli-
chen Absicht geschlossen wird, wie insgemein
von einigen zu geschehen pfleget, die ab-
sonderlich in der Anatomie alles gleich vor
erdichtet ausschreyen, was sie mit bloßen
Augen nicht sehen können noch mehr aber,
was man durch die Vergrößerungs-Gläs-
er nicht gleich entdecken kan. Es lehret
auch dieses Exempel, daß man nicht gleich
dasjenige vor eine Sache ausgeben muß,
die man durch das Vergrößerungs-Glas
nicht sehen kan, was man nicht gleich das
erste oder das andere mahl dadurch ansich-
tig werden kan: Denn bey diesen Observa-
tionen kommet es unterweilen auf eine son-
derbahre Geschicklichkeit an, die bald von
der Beschaffenheit der Sache, welche man
betrach-

(b) *Epist. Physiolog. p. 310. & seqq.*

Betrachten will, bald von dem Gebrauche des Vergrößerungs-Glases herrühret, wie man zur Gmte erfähret, wenn man auf geschickte Betrachtung der Kleinigkeit in der Natur durch die Fern-Gläser Fleiß anwendet. Es bleibet demnach gewiß, daß die Fäserlein der Nerven hohl sind, und die Ursache, warum sie hohl sind, ist eben diese, daß dadurch der Nerven-Safft, oder die Lebens-Geister durch den Leib denselben zur Empfindung und Bewegung zu beleben vertheilet werden können.

§. 38. Man hat längst wahr genommen, Warum daß jeder Nerven, wenn er auch gleich man die nur wie ein subtiler Faden aussiehete, aus Höhle der vielen kleinen Fäserlein zusammen gesetzt nicht ist. Diese Fäserlein bestehen aus einer wohlse- weissen Materie, wie das Rücken-Marck, hen kan- und sind mit zweyen Häutlein überkleidet, die von den Häuten des Gehirnes ihren Ursprung nehmen. Und dieses hat eben Anlaß gegeben, warum einige vermeinet, die Nerven wären nicht hohl; sondern vielmehr ganz erfüllet: denn sie haben die Nerven-Fäserlein nicht anders angesehen, als wenn durch das doppelte Hirn- Häutlein ein Röhrlein gemacht würde welches das Rücken-Marck ausfüllte. Allein *Leeuwenhoek* hat (c) gewiesen, Wie die daß Nerven

beschaf-
fen.

daß man die Fäserlein, welche man mit bloßen Augen unterscheiden kan, nicht mit Recht für die kleinsten hält, daraus die Nerven bestehen, indem er in einem kleinen Nerven etliche hundert kleine Fäserlein entdeckt: Woraus man leicht erachten kan, daß viele kleine Fäserlein zusammen wieder von einer neuen umkleidet werden, damit sie ein größeres Fäserlein machen, gleichwie die größere zusammen endlich von der doppelten Haut umkleidet sind, damit der ganze Nerven heraus kommet. Wer bedencket, was schon überhaupt von den Fasern (§. 19.) angeführet worden, den wird dieses nicht befremden, und wer die Kleinigkeiten der Natur untersuchet, der wird finden, daß die Natur in mehreren Fällen das Größere aus Kleinere von eben der Art zusammen setzet.

Erste Ur-
sache, wa-
rum ihre
Höhle
schwer zu
sehen.

Da nun aber die Nerven-
Fäserlein, darinnen sich die Höhlen zeigen, so subtile sind; so ist kein Wunder, daß man sie nicht durch ein jedes Vergrößerungs-Glas, geschweige dann mit bloßen Augen sehen kan. Es kommet aber auch noch dieser Umstand dazu, den *Leeuwenhoek* angemercket, daß die Nerven-Fäserlein im Augenblicke trocken werden und zusammen fallen: Denn dadurch verschwinden einem die Eröffnungen unter den Augen. Indem man sie recht sehen will, so

Andere
Ursache.

find

sind sie schon wieder weg. Und hier siehet man in einem Exempel, was ich erst überhaupt erlinnet (§. 37.). Die Nerven sind sehr weich (§. 32.) und daher ist kein Wunder, daß sie zusammen fallen, wenn die Materie verrauchet, welche die Fäserlein von einander hält. Weil aber dieselbe Materie so gleich verrauchet, so muß sie eben sehr subtile und flüchtig seyn. Ja da die Häutlein, welche die subtile Röhrlein machen, sehr dünne und feuchte sind, so müssen sie freylich zusammen fallen, wenn die darinnen enthaltene Materie verrauchet: Die Materie aber, welche aus ihnen verrauchet, muß subtiler seyn als diejenige, welche die Häutlein befeuchtet, weil diese nicht so geschwinde wie jene verrauchet. Denn wenn die Häutlein so bald vertrockneten als die in den Röhrleinenthaltene Materie verrauchet, so würden sie nicht zusammen fallen, und die Nerven Fasern noch wie vorhin sich als mit subtilen Nadeln durchstochen zeigen.

§. 39. Da die Nerven eine sehr subtile flüssige Materie aus dem Gehirne durch den ganzen Leib leiten (§. 33.), auch die von subtilen Materien, als der Materie des Lichtes, der Lust, den Geruch-Stäublein re. in den Gliedmassen der Sinnen erregete Bewegung in Geschwindigkeit bis zu dem Gehirne fortbringen (§. cit.): so müssen die Fäserlein in einem Nerven sehr subtil
(Physik. III.) E seyn.

Wodurch
die Em-
pfindung
deutlich
wird.

seyn. Denn wenn sie weit wären, so würde weder die subtile flüssige Materie ohne Vermischung fremder sich in den weichen Röhrlein halten können, noch in grosser Quantität von einem jeden Eindrucke leicht können gerühret werden. Der Widerstand wäre allzeit zu groß. Es kommet aber noch eine ganz besondere Ursache dazu, darauf nicht so gleich ein jeder verfället, weil es eine genauere Erkenntnis der Seele und ihrer Gemeinschaft mit dem Leibe vor aussetzet. Eine jede Empfindung hält unzählich viel in sich, indem dadurch in der Seele alles dasjenige vorgestellt wird, was in der Sache unterschiedenes befunden wird, welche das Gliedmaas der Sinnen rühret (§. 769. Met.). Nun ist aber die Vorstellung in der Seele so beschaffen, wie die körperliche im Gehirne (§. 845. Met.). Desrowegen wenn die Vorstellung in der Seele Deutlichkeit haben sol; so muß auch die körperliche im Gehirne Deutlichkeit haben. Soll diese Deutlichkeit haben; so müssen die Bewegungen, welche von verschiedenen Theilen der die Gliedmassen der Sinnen berührende Sachen erregt werden, ohne Vermengung durch die Nerven in das Gehirne fortgebracht werden (§. 206. 845. Met.). Es wird aber ein jeder gar leicht begreifen, daß dieses letztere viel besser geschehen kan, wenn die Nerven = Fäserlein sehr

sehr kleine sind: Denn je subtiler dieselben sind, je besser können sich verschiedene Bewegungen unterscheiden. Man siehet aber auch ferner daraus, warum so viele Fäserlein in einem Nerven bey einander seyn müssen, weil nemlich durch einen einigen Eindruck in die Gliedmassen der Sinnen viele unterschiedene Bewegungen zugleich müssen erregt werden. Wer der Sache nachdencket, der wird in den Nerven, welche man vor diesem so schlecht angesehen, daß man sie für einfache Theile ausgegeben und nicht mit unter die Gliedmassen gerechnet, einen Abgrund der Weißheit Gottes antreffen. Und wie würde sich ein Liebhaber der natürlichen Wissenschaften vergnügen (S. 404. Met.) wenn wir alles, was in den Nerven vorgehet, in völliger Deutlichkeit einzusehen vermögend wären? Unterdessen bleibt auch noch eine andere Ursache übrig, ^{Festigkeit} warum so viele Nerven-Fäserlein bey ein- ^{der Ner-} ander sind, nemlich daß die Nerven durch ihre Festigkeit erhalten, und nicht durch Spannen und andere Zufälle leicht zerrißen werden, da an ihnen so gar viel gelegen (S. 31.), gleichwie ein Faden seine Festigkeit durch die Menge der Glachs- oder Seiden-Fäserlein hat, welche einzeln über die Massen leicht sich zerreißen lassen (S. 85. T. III. Exper.). Und deswegen sind die Fasern in einem Nerven, der viel auszu-

E 2

stehen

Exempel
von der
Deutlich-
keit in der
Empfin-
dung.

stehen hat, stärker, in andern aber zarter (§. 32.), weil nemlich mehr kleine Fäserlein in ein Häutlein im ersten Falle zusammen verkleidet werden als im andern. Ich will dasjenige, was von der Deutlichkeit der Empfindung gesagt worden, durch ein Exempel erläutern. Wenn wir eine Sache sehen, so mahlet sich im Auge ein Bild ab und nach der Beschaffenheit dieses Bildes ist das Sehen beschaffen (§. 426. Phyl. I. & §. 25. & seqq. Optic.). Da nun aber die Vorstellung in der Seele sich hauptsächlich nach der Körperlichen im Gehirne richtet (§. 845. Met.); so muß dieselbe allen Unterscheid behalten, der sich in dem im Auge abgemahleten Bildlein zeigt, folgendes müssen die Strahlen, welche verschiedene Pünctlein im Bilde abmahlen, auch verschiedene Bewegungen in den Nerven erregen, welches vermitteltst besonderer Nerven-Fäserlein geschieht.

Daß die
Nerven
im Em-
pfinden
die Bewe-
gung bis
ins Gehir-
ne bringen
und in der
Bewe-
gung

§. 40. Man hat bey den Anatomicis (a) eine besondere Observation, dadurch dasjenige ganz augenscheinlich bekräftiget wird, was wir von dem Ampte der Nerven bey der Empfindung und Bewegung angeführet (§. 33.), nemlich daß die flüssige Nerven-Materie im Empfinden ihre Bewegung bis in das Gehirne fortbringet, in der Bewegung

(a) Verheyen lib. I. Tract. I. c. 6. p. m. 19.

gung der Glieder aber eine im Gehirne der Glieder
 der vielleicht auch in einigen Fällen (Vergleichen der aus
 chen zu seiner Zeit vorkommen werden), dem Ge-
 in einem andern Nerven entstandene Be- hirne in
 wegung bis in das Mäuslein leiten, welches die Mäus-
 lein.
 Die Bewegung verrichten soll. Man hat
 angemercket, daß, wenn ein Nerve
 durchschnitten wird, da das verletzte Glied,
 darinnen er sich befindet, wieder geheilet
 worden, derjenige, welcher zur Bewegung
 dienet, ganz unnütze wird und das Glied
 lahm verbleibet; hingegen ein anderer, wel-
 cher bey der Empfindung seine Dienste lei-
 stet, dieselbe noch in dem Theile zwischen
 dem Orte der Verwundung und gegen das
 Gehirne oder den Rücken-Grad zu, aus
 dessen Marck er entspringet (§. 35.), ver-
 richtet. Denn wenn ein Nerven durch-
 schnitten ist, so kan aus dem Gehirne durch
 ihn nichts in das Mäuslein geleitet wer-
 den, darein er gehet, wie ein jeder vor sich
 gleich siehet; hingegen hindert es nichts,
 daß die Bewegung, welche in dem Theile
 zwischen der Wunde und dem Gehirne
 zu, bis in das Gehirne (wo es nöthig
 ist, durch das Rücken-Marck) fortgebracht
 wird: aber freylich aus dem übrigen Thei-
 le mag so wenig etwas in das Gehirne zu-
 rück, als von ihm in dasselbe herunter
 kommen. Daß es so seyn müsse, folget
 nothwendig daraus, wenn in der Empfin-

Erinnerung.

Was die Häute nützen, welche die Nerven bekleiden.

dung eine Bewegung aus dem Nerven in das Gehirn und aus dem Gehirn hingegen in den Nerven bey Bewegung der Glieder gebracht wird. Da nun die Erfahrung dieses so und nicht anders zeigt; so wird auch die Bewegung der Nerven-Materie dadurch bekräftiget, die wir aus andern Gründen erhärtet. Wo Wahrheit ist, stimmt alles vortrefflich miteinander überein, und es ist einem Liebhaber derselben angenehm, wenn er findet, wie die aus einigen Erfahrungen hergeleitete Wahrheit durch andere bekräftiget wird.

§. 41. Die Nerven bestehen aus über die Maassen subtilen Faserlein, die nichts anders als kleine Röhrlein sind, und verschiedene zusammen werden mit einer Haut umkleidet, daß grössere Fasern werden, und die grösseren Fasern umkleidet abermahls eine Haut, daß der ganze Nerven daraus wird (§. 38.). Nemlich dieses kommt heraus, wenn man alles zusammen nimmet was durch fleißige Untersuchung so wohl mit blossen Augen, als durch Hülffe der Vergrößerungs-Gläser entdeckt wird. Da die Gehirn-Häute, daraus die Überkleidung der Nerven entspringet (§. cit.), und alle Häute insgesammt aus einer zehen Materie bestehen, die sich leicht ausspannen lässet, auch in den Thieren überall ausgespannet anzutreffen sind, wie

wie man daraus abnehmen kan, daß sich alles zusammen ziehet, wenn es zerschnitten wird; so läßet sich der Nutzen, den sie in den Nerven haben, vermittelst der Structur derselben gar wohl errathen. Das doppelte Häutlein macht in den einzelnen Fäserlein die Röhrlein als eine dazu geschickte Materie, wie wir es bald mit mehrerem bey den Gefäßen sehen werden: in der Überkleidung aber giebet es die Festigkeit und erleichtert die Bewegung. Die Festigkeit der Nerven entspringet aus der Menge der Fäserlein, die zusammen genommen werden: dadurch aber, daß viele zusammen eine besondere Einwickelung bekommen, halten sie desto besser aneinander. Weil die Häutlein ausgespannet sind, so können sie durch einen kleinen Eindruck stärker bewegt werden, als sonst durch einen grösseren nicht möglich wäre. Wir haben ein gemeines Exempel an den Saiten auf den Musicalischen Instrumenten, welche nur wenig dörffen gerühret werden, damit sie starck klingen, wenn sie scharff gespannt sind, und die Trommeln und Pauken zeigen ein gleiches, wenn das Fell darüber scharff angezogen wird. Diese Leichtigkeit der Bewegung ist absonderlich bey dem Empfinden nöthig, wozu die Nerven grosse Dienste leisten, wenn sie die Bewegung bis in das Gehirne fortbringen (§. 33.),

Wie die Nerven Röhrlein entstehen!

Ihre Festigkeit.

Leichtigkeit sie zu bewegen.

Wozu sie dienen.

wir werden künftigh bey der Haut sehen, daß sie mit zu dem Fühlen dienet, unerachtet das Gefühle eigentlich in den Nerven- Wärglein und denen damit verknüfften Nerven seinen Sitz hat (S. 433. Phyl. I.) Und wer dieses einsiehet, dem wird nicht bedenklich fallen zu behaupten, daß auch selbst die Häutlein der Einwickelung die Bewegung der Nerven mit erleichtern. Wer nun ferner bedenkhet, was vorhin (S. 39.) von dem Gebrauche der Nerven die Empfindung deutlich zu machen erinnert worden, der wird mir nicht ungerne zugeben, daß man auch in diesem Stücke denen Häutlein in der Überkleidung eines und das andere bey messen könne. Man hat aber überall in Erkenntnis der natürlichen Dinge, sonderlich wo es auf deren Gebrauch ankommet, als welcher jederzeit eine Göttliche Absicht ist (S. 1029. Met.) mit seine Gedankten auf Gott zurichten, damit man seine Weisheit und übrige Eigenschaften (S. 14. & seqq. Phyl. II.) zu seinem Vergnügen (S. 404. Met.) erblickt. Eine Sache, die von großem Nutzen ist, kan nicht gnung eingepräget werden. Es ist hier erlaubt eine Sache mehr als einmahl zu wiederholen.

Erinnerung

Was die
Blut-Ge-
fäße in
Nerv,

S. 42. Man triefft auch in den Nerven subtile Blut-Gefäßlein an, die das Geblüte zu- und ab-führen, und von denen wir überz

überhaupt bald ausführlich reden werden. ^{ven n-}
 Da alles in dem Leibe von dem Blute erz- ^{gen.}
 nehet wird (§. 420. Physl. I.); so erkennet
 man aus den Blut-Gefässen, wo sie vor-
 handen sind, daß auch derselbe Theil er-
 nehet werde und daß eben zu dem Ende
 darinnen Gefässe vorhanden sind, die das
 Blut zu- und ab-führen, damit derselbe
 Theil ernehet werden kan. Da die Ner-
 ven mit allen übrigen Theilen des Leibes
 wachsen; so siehet man auch daß sie Nah-
 rung haben müssen, und diese wird ihnen
 durch das Blut in den Blut-Gefässen zu-
 geführt. Ein Nerven trocknet ein, wenn
 er aus dem Thiere geschnitten wird, und
 wird harte. Derowegen muß er ausser der
 festen Materie auch Feuchtigkeit in sich ha-
 ben. Wo aber Feuchtigkeit ist, das nim-
 met durch die Transpiration ab, und muß
 der Abgang durch die Nahrung ersetzt wer-
 den (§. 423. Physl. I.). Und da die Ner-
 ven aus vielen Fasern zusammen gesetzt
 sind, deren Häutlein, die sie umkleiden
 und die Röhrlein formiren, alle auf be-
 sagte Weise müssen ernähret werden; so
 trifft man nicht allein die Blut-Gefässlein
 an der äussersten Fläche des Nerven an,
 sondern man nimmet sie auch von innen
 wahr. Ja man kan aus dem, was bis-
 her gesagt worden, nicht anders urthei-
 len, als daß auch die allersubtilesten Fä-

Wo sie
 anzutref-
 fen.

Erwär-
mung der
Nerven.

Ihr Nu-
ßen.

Eintwurf
wird be-
antwortet.

ferlein, die sich kaum durch die besten Vergrößerungs- Gläser unterscheiden lassen, ihre besondere Blut-Gefäßlein haben müssen, die ihnen das Blut ab und zuführen, ob es gleich unmöglich ist sie wegen ihrer allzukleinen Grösse zu entdecken. Es hat aber auch noch einen Nutzen, warum das Blut den Nerven und ihren Fäserlein zugeführt wird. Das Blut ist warm, wie einem jeden bekandt. Und also werden auch die Nerven durch das Blut erwärmet. Da nun die Wärme alles erweitert (S. 107. T. II. Exper.); so muß man ihr auch diesen Nutzen in den Nerven zuschreiben; Wodurch demnach die Häutlein desto mehr ausgespannet erhalten werden, wie es ihr Gebrauch erfordert (S. 41.), auch die Ernährung derselben (S. 421. Phys. I.). Aller Nutzen nun, den die Wärme den Nerven gewehren kan, würde in ihnen nicht stat finden, woferne ihnen nicht warmes Geblüte beständig zugeführt würde. Denn wenn man gleich vermeinet, es könnte ihnen von den anderen Theilen des Leibes, an denen sie liegen und darinnen sie zum Theil vergraben sind, Wärme gnnig mitgetheilet werden; so ist doch ein ganz grosser Unterschied unter der innerlichen Lebenswärme und unter der von aussen mitgetheilten (S. 208. Phys. II.). Die Natur bringet in einem jeden Orte des Leibes die inner-

innerliche Wärme durch die Bewegung des Geblütes hervor, die ihm gebühret. Die äussere hindert nur, daß der Abgang der innern nicht zu groß wird.

§. 43. Die Nerven welche zur Empfindung dienen, müssen die Bewegung, welche in ihnen erregt wird: bis zu dem Gehirne fortbringen (§. 33.): und alle bekommen den Nerven-Safft und die Lebens-Geister aus dem Gehirne und dem Rücken-Marcke (§. 35.). Derowegen ist nöthig, daß sie von dem Gehirne und dem Rücken-Grade nicht leicht können abgesondert werden: Welches in solchen Fällen leicht geschehen könnte, wo die Nerven gewaltsam bewegt werden, wie in einigen Kranckheiten zu geschehen pfleget. Und hiervor hat Gott auch Vorsorge getragen. Denn die Nerven, welche unmittelbahr aus dem Gehirne entspringen, gehen durch die Hirn-Schaale, und die aus dem Rücken-Marcke kommen, durch die Gelencke des Rücken-Grades: Jene aber sind an der Hirn-Schaale, diese an dem Rücken-Grade so feste, daß man sie kaum mit den Fingern losreißen kan, wenn man gleich stark ziehet.

Warum die Nerven an der Hirn-Schaale und den Gelencken des Rücken-Grades so feste sind.

§. 44. Ich habe zwar schon erwiesen, Ob alle Nerven die Bewegung, welche ihnen in den Gliedmaassen der Sinnen eingedruckt wird, bis zu dem Gehirne fortbringen

Ob alle Nerven würcklich bis ins Ge-

Gehirne ge-
hen.

bringen (§. 33.), folgendes biß in das Ge-
hirne würcklich gehen müssen. Da aber
gleichwohl viele Nerven bloß aus dem Rük-
ken Marcke (§. 35.) durch die Gelencke des
Rücken = Grades (§. 43.) entspringen und
an ihm, wie die übrigen an der Hirn-
Schaale feste sind (§. cit.); so dürfte viel-
leicht einigen noch ein Zweifel entstehen,
ob auch die Nerven, die aus dem Rücken-
Marcke kommen, würcklich dadurch biß in
das Gehirne gehen, oder wenigsten alle
Nerven = Fäserlein vermittlest dieses Mar-
ckes mit dem Gehirne Communication ha-
ben. Da nun bey dem Gebrauche der
Nerven, den wir weitläufftig bestätigt
haben, viel darauf ankommet, daß man
davon ganz gewiß versichert ist; so habe ich
noch eine Observation anführen wollen,
deren der berühmte *Anatomicus Verheyen*
(a) gedencket. Nemlich wenn oben, wo
sich das Rücken = Marck anfänget, auf eini-
ge Art und Weise der Einfluß der flüssigen
Materie aus dem Gehirne gehindert wird;
so kan kein einiger von den Nerven, die
aus dem Rücken = Marcke entspringen, sein
Amt wie vorher verrichten.

Nutzen
der
Mäus-
lein.

§. 45. Die *Mäuslein* (*Musculi*) sind
das eigentliche Instrument, oder Werk-
zeug der Bewegung: Denn wenn das
Mäuse-

(a) Anot. lib. I. Tract. I. c. 6. p. m. 17.

Mäuslein durchschnitten wird, so höret die Bewegung des jenigen Theiles gleich auf, das durch ihn bewegeet werden soll. Man nimmet auch Veränderungen in denen Mäuslein wahr, in dem die Bewegung geschiehet (§. 435 Phys. I.). Es kommt nur darauf an, daß wir die verschiedenen Theile der Mäuslein und ihre Beschaffenheit untersuchen, was nemlich ein jedes von ihnen in der Bewegung nuzet.

(§. 46. Das Mäuslein bestehet aus Fleisch und Haarwache oder Glätsen. Der fleischige Theil ist in der Mitten und wird der Bauch des Mäusleins (*Venter*) genannt. In den meisten Mäuslein sind an beyden Enden die Glätsen, damit es an den Knochen befestiget wird. Der Augenschein giebet es, daß die Glätsen hauptsächlich zur Befestigung des Mäusleins an den Knochen dienen, und bleibet demnach der Bauch oder der fleischige Theil hauptsächlich zur Verrichtung der Bewegung übrig. Und dieses ist die Ursache, warum an einigen Theilen des Leibes, wo keine Knochen zu bewegen sind, die Bewegung durch blosser fleischerne Fasern geschiehet, als z. E. in dem Magen, den Gedärmen, ja gar im Herzen, wie wir solches zu seiner Zeit deutlicher erkennen werden. Es wird aber von diesen Glätsen eine das Haupt (*Caput*), die andere der Schwanz (*Cauda*) genannt.

Die

Die **Glächse** (*Tendo*) heisset das **Haupt**, womit das **Mäuslein** an den **Knochen** oder **Theil** des **Leibes** befestiget ist, gegen den die **Bewegung** geschiehet; hingegen der **Schwanz**, womit es an den **Theil** befestiget ist, welcher **beweget** wird.

Nutzen
der Theile
in dem
Bauche
des
Mäus-
leins.

§. 47. Der **Bauch** des **Mäuslein** ist eigentlich dasjenige, was **Fleisch** (*Caro*) genannt wird, und zwar hauptsächlich für andern Theilen des **Leibes**. Denn unterweilen wird das Wort **Fleisch** in einem weitläufftigen Verstande genommen für alle dasjenige, was man von den festen Theilen des Thieres zur **Speise** genießen kan, dergestalt daß wenn die **Knochen** (§. 22.) so erweicht würden, daß man sie zur **Speise** genießen könnte, man so gar auch dieselben mit für **Fleisch** halten würde. Es bestehet der **Bauch** des **Mäusleins** aus lauter **Fasern**, welche nach der **Länge** des **Mäusleins** durchgehen und so wohl neben einander als über einander liegen: Wodurch das **Mäuslein** seine **Breite** und **Dicke** erhält. Ich habe schon überhaupt (§. 19.) erinnert, und wir haben es auch so bey den **Nerven** gefunden (§. 38.), daß die größern **Fasern** aus kleineren und diese wiederum aus noch kleineren zusammen gesetzt sind: allein es findet sich doch noch eines und das andere, welches von den fleischernen **Fasern** insbesondere anzuführen ist. Und hierzu ist sehr dien-

Dienlich was *Leeuwenhæk* in diesem Stü-
cke untersucht, als welches in einem und
dem andern ein helles Licht anzündet.

§. 48. Die grossen Fasern lassen sich an Beschaf-
dem Fleische mit blossen Augen unterschei-
den und mit den Fingern leicht losfreissen.
Weil die Fasern in jungen Thieren kleiner
sind als in grossen, z. E. im Kalbfleische
nicht so groß wie im Rindfleische; so sollte
man auf die Gedanken gerathen, als wenn
sie mit der Zeit dicker würden, indem die
Materie, daraus sie bestehen, sich mehre-
re. Allein was *Leeuwenhæk* observiret,
zeigt ein anders. Er hat das Fleisch von
Wallfischen, von Rindern, von Rühen,
von Mäusen, Schaafen, Schweinen,
Hünern, Mücken, Fliegen, Käffern 2c.
untersucht, um den Unterscheid, der sich
darinnen befindet, desto deutlicher anzumer-
cken (a). Er hat demnach wahrgenom-
men, daß die grossen Fasern wieder aus
Eineren zusammen gesetzt sind und mit ei-
ner Haut umkleidet werden, die sie zusam-
men hält, damit eine grosse Faser daraus
wird, wie wir es bey den Nerven gefunden
haben. Die kleinsten Fäserlein, die er
durch sein vortreffliches Vergrößerung-
Glas hat unterscheiden können, sind in
dem

fenheit
der Fa-
sern und
wie sie
wachsen,
auch wo-
her ihre
Stärke
kommt.

Wie eine
grosse Fa-
ser entste-
het.

Grösse der
kleinen.

(a) in *Epistolis Physiolog. epist. I. 2. 4. 6. 7.*
10. 11. 12. &c.

Wie eine
Faser di-
cker wird.

Ähnlich-
keit zwi-
schen dem
Wachs-
thume der
Pflanzen
und Thie-
re.

Dem Fleische des Wallfisches nicht größer ge-
wesen als wie in dem kleinsten Ungezieffer;
Wie er dann überhaupt in allerhand Ar-
ten des Fleisches von grossen und kleinen
Thieren, so gar auch des Ungezieffers kei-
nen Unterscheid in der Grösse der Faserlein
gefunden. Wenn demnach eine Faser di-
cker wird, indem sie wächst; so geschieht
solches dadurch, daß sich die Haut, die sie
umkleidet, erweitert und mehrere Faserlein
dazu kommen, als vorher in den jungen
Fasern zugegen waren. Und hierinnen ha-
ben die fleischerne Fasern eine Gleichheit
mit den Bäumen, als welche in die Dicke
wachsen, indem sich alle Jahre die Rinde
erweitert und rings herum eine neue Reihe
von Fasern anleget (§. 402. Phys. I.) Sol-
cher Gestalt behält auch die Natur eine Ähn-
lichkeit zwischen dem Wachsthum der
Bäume und der Thiere, wenn man sie nur
in dem rechten Orte suchet, unerachtet es An-
fangs das Ansehen hat, als wenn der
Wachsthum der Bäume und Pflanzen
mit dem Wachsthum der Menschen und
Thiere nichts gemein hätte. Wir finden in
Menschen und Thieren nichts, was mit den
Bäumen und Sträuchen eine Ähnlichkeit
hätte als die Fasern, wie ich erst gezeigt und
daher ist auch kein Wunder, daß man bloß
bey ihnen die Ähnlichkeit des Wachsthu-
mes mit den Bäumen und Sträuchen in
die

Die Dicke findet. Da nun aber die Natur eine Aehnlichkeit erhält zwischen dem Wachstume der fleischernen Fasern und dem Holze in den Bäumen und Sträuchen; so ist um so viel weniger zu zweifeln, daß es nicht auch mit den übrigen Fasern im Leibe gleiche Bewandniß haben sollte, zumahl da die übrigen Fasern, wie wir es schon von denen in den Nerven gesehen (S. 38.), eben eine solche Structur wie die fleischernen haben. Es kommt zwar den meisten Anfangs lächerlich und fast unglaublich vor, wenn sie vernehmen, daß in dem Fleische des Wallfisches und eines grossen Ochsens die Fasern in den Fasern nicht grösser seyn sollen als in einer Maus, oder gar in einer Fliege und einer Mücke: allein man hat keinen Grund dazu. Es kommt blos daher, weil wir gewohnet sind von Sachen in der Undeutlichkeit zu urtheilen, ehe wir in dem Stande sind ein Urtheil zu fällen, und weil uns niemahls ein Zweifel daran gemacht worden, es für eine klare und ausgemachte Wahrheit zu halten, daran man nicht zweifeln könnte. Höret man nun das Gegentheil, so kommet es einem ungereimt vor und man verlacht es; oder wenn man sich nach diesem gewöhnet eine Sache erst zu untersuchen, ehe man sie verwirft, wenn uns ohne dem beywohnet, daß wir sie noch niemahls überleget haben, wie sich

Borur-
theil wird
benom-
men.

(Physik. III.) § gebü-

Ursprung
desselben.

gebühret, so verwundert man sich darüber. Wir sehen täglich die Aehnlichkeit vor Augen, die sich zwischen den Theilen des Leibes in einem grossen und kleinen Thiere von einer und von verschiedener Art findet, und, wenn man die Theile genauer zu zergliedern sich angelegen seyn lässet, nimmt man sie noch weiter wahr. Unterdessen findet sich bey der Aehnlichkeit ein beständiger Unterschied der Grösse. Was wir in einem grossen Thiere antreffen ist grösser als eben dasselbe in einem kleineren. z. E. Die Augen in erwachsenen Thieren sind grösser als in kleineren und in erwachsenen von grösserer Art grösser als in erwachsenen von kleinerer Art, als die Ochsen - Augen sind grösser als die Schaaffs-Augen und so weiter. Weil man nun niemahls das Gegentheil observirt und, wenn dergleichen etwas vorkommet, dasselbe für etwas ungewöhnliches hält und unter die Mißgeburten rechnet; so schleicht sich unvermerckt diese allgemeine Maxime bey uns ein, alles, was in kleinen Thieren klein anzutreffen, ist in grossen grösser zu finden. Diese Maxime aber ist nicht schlechter Dinges wahr, auch kein Satz, der in der Vernunft gegründet wäre, unerachtet wir in der Undeutlichkeit dergleichen allgemeine Urtheile davor ansehen, die sich auf vorgeschriebene Weise bey uns einschleichen. Es ist kein grösseres Wunder, wenn
man

man in der Natur in kleinen Fäserlein in den größten und kleinsten Thieren von einerley Grösse antrifft, als wenn man in der Kunst einerley Fäserlein des Flachses oder Hanffes in dem subtilsten Faden und in dem größten Seile findet.

§. 49. Gleichwie nun ein Faden seine Festigkeit und Stärke durch die Menge der Fäserlein und ein Bind-Faden, Strick und Seil durch die Menge der Faden erhält; so hat es mit denen Mäuslein eben dieselbe Bewandnis. Die Fasern haben ihre Festigkeit und Stärke durch die Menge der kleinen Fäserlein, wie wir es auch bey den Nerven gefunden (§. 39.); die ganken Mäuslein aber bekommen ihre Stärke und Festigkeit durch die Menge der Fasern. Man siehet auch aus diesem Exempel, wie man es in andern findet, daß Natur und Kunst einander ähnlich sind und die Betrachtung der Werke der Kunst, die man öftters, weil sie gemein sind, verachtet und nicht mit Überlegung anzusehen würdiget, nicht allein zur Erläuterung in Erklärung der Natur dienen, sondern auch den Sachen nachzudencken Anlaß geben, und den Ungrund solcher Vorurtheile zeigen, die unterweilen der Wahrheit nicht geringen Aufenthalt geben. Wenn durch Hülffe des Mäusleins eine Bewegung hervor gebracht wird, so wird von der Last, die be-

Woher die
Mäuslein
ihre Stär-
ke haben.

Ähnlich-
keit der
Natur
und Kunst.

weget werden soll und der Bewegung widerstehet, eine jede Faser und in derselben ein jedes Fäserlein gezogen, und nimmet demnach eine jede Faser und in ihr ein jedes Fäserlein einen Theil von der Last auf sich. Je mehr nun dieselbe vertheilet wird, je weniger kommet davon auf eine Faser und je weniger ferner auf ein Fäserlein, solchergestalt ist es eben so viel, als wenn eine Faser nur eine kleine Gewalt und ein Fäserlein nur einen geringen Theil derselben zu übertragen hätte. Es ist demnach hier bey denen Mäuslein eben so, wie bey den Faden, Stricken und Seilen. Und es ist auch kein Wunder, weil wir gesehen haben, daß beyderseits einerley Structur vorhanden, als worinnen der Grund von der Stärke und Festigkeit zu suchen ist (§. 614. Met.). Unterdessen sieht man auch hieraus, daß es bey der Stärke des Mäusleins nichts thut, ob die Fasern lang oder kurz sind: denn eine jede Faser hat ihren bescheidenen Theil von der Gewalt, die zu überwinden ist, und theilet davon wieder einem jeden Fäserlein seinen bescheidenen Theil zu. Es ist demnach eben so, als wenn ein Faden von einem Gewichte gezogen wird, welches daran hängt. Er mag lang, oder kurz seyn, so wird der Faden einmahl so stark gezogen als das andere. Viele Faden oder Stricke vertheilen die gemeinschaftliche Last nicht nach

Was bey
der Stär-
ke nicht zu
sagen hat.

nach der Länge derselben, sondern nach ihrer Anzahl, wie wir es auch in der Mechanik bey den Kloben finden. Ob im Mäuslein eine jede Faser, oder ein jedes Fäserlein einen gleichen Theil von dem Widerstande, welcher der Bewegung geschieht, zu übertragen hat, oder nicht, wollen wir hier nicht untersuchen. Man siehet freylich wohl, wenn man in den Gründen der Statick nicht unwissend ist, daß es auf die Lage der Fasern ankommt, und da die Anatomie nicht eine völlige Gleichheit zeigt, auch eine Ungleichheit in Vertheilung der Last Platz habe: allein dieselbe genauer zu untersuchen und aus Statischen Gründen zu determiniren ist keine Arbeit, die sich hieher schicket, wo wir von der Stärke und Festigkeit des ganzen Mäusleins überhaupt handeln.

§. 50. Wir finden in einigen Mäuslein, Warum daß nicht alle Fasern nach einerley Länge einige fortgehen, sondern vielmehr in einem Theil Mäuslein le desselben nach einer anderen Länge, als mehr als in dem andern. Da nun eine Reihe fleischen Bauch einer Reihe fleischer Fasern, die neben und über einander nach einer Länge liegen, den Bauch des Mäusleins ausmachet (§. 47.), so hat man denen Mäuslein, da man verschiedene dergleichen Reihen fleischer Fasern antrifft, mehr als einen Bauch zugeeignet. Was vorhin von der Stärke des Mäusleins (§.

Stärke
der zwey-
bäuchigen
Mäuslein.

Einwurf.

49.) gesagt worden, gilt auch von einem jeden Bauche ins besondere. Und also hat ein jeder Bauch seine Stärke nach der Menge der Fasern und derer in einem jeden sich findenden Faserlein. Da nun zwey Bäuche mehr Stärke haben als einer; so muß auch das Mäuslein, welches zwey Bäuche hat, mehr Stärke haben, als wenn es nur einen davon hätte. Unerachtet nun aber klar ist, daß die Vielheit der Bäuche die Stärke des Mäusleins vermehret; so hat man doch noch mehrere Überlegung hierbey von nöthen. Ich habe schon erinnert (§. 49.) daß, wenn die Fasern nicht alle einerley Lage haben, die Last oder Gewalt, der sie in der Bewegung zu widerstehen haben, nicht gleich unter sie vertheilet wird. Da nun in den verschiedenen Bäuchen der Mäuslein die Fasern nach ihrer Länge offenkundig eine ganz verschiedene Lage haben; so ist auch mehr als zu gewiß, daß die Fasern in einem Mäuslein von der Gewalt nicht so viel übertragen helfen, als in dem andern, unerachtet sie in beyden von gleicher Dicke sind. Auf diese Weise vermehret der unterschiedene Bauch die Stärke des Mäusleins weniger, als wenn alle Fasern nur einer Bauch ausmachten. Oder woferne man das Mäuslein wollte stärker haben als es vermöge eines Bauches seyn könnte, und ihm so viel Stärke geben als

es von zweyen haben kan; so sollte man
vermeinen, es könnte dieses mit wenigeren
Fasern geschehen, wenn man bloß den ei-
nen Bauch vergrößerte, als wenn man ih-
nen zwey macht. Da wir nun wissen, daß
Gott alles auf das Beste macht (S. 985.
Met.); so muß allerdings eine Ursache seyn,
warum Gott die Stärke des Mäusleins
lieber durch Vervielfältigung als durch
Vergrößerung des Bauches vermehret.
Der Zweifel, der hier gemacht wird, hat Beant-
noch nicht seine völlige Gewißheit. Denn worung
da die Art und Weise, wie die Verfür- desselben.
zung der fleischernen Fasern geschieht, noch
keine völlig ausgemachte Sache ist; am al-
lerwenigsten aber man zur Zeit aus Ma-
thematischen Gründen in dergleichen
Mäuslein determiniret hat, wie die Last,
welche in der Bewegung den Widerstand
verursachet, durch die Fasern vertheilet wird,
indem nicht alle einerley Lage haben, massen
sie in dem Haar- Wachse enge zusammen-
tauffen, und sich gegen dasselben nach und
nach verdünnen; so läset sich auch nicht
mit Gewißheit behaupten, ob ein Mäus-
lein mit einem Bauche möglich ist, das
aus weniger Fasern bestehet als ein viel-
bäuchiges und dessen ungeachtet mit ihm
einerley Stärke hat. Es hat zwar der
berühmte Italiänische Medicus Nicolaus
Steno die Bewegung der Mäuslein auf ei-

ne Geometrische Weise aus der Figur der fleischernen, oder (wie er sie nennet) der **beswegenden Fasern** und der aus ihnen zusammengesetzten Mäuslein untersucht, dessen zwar kleine, aber sinnreiche Schrift (a) *Daniel Clericus* und *J. Jacob Mangerus* ihrer *Bibliothecæ Anatomicæ* (b) mit einverleibet: allein gleichwie dieses noch nicht hinreichend ist die gegenwärtige Frage und andere ihr ähnliche zu entscheiden; so können wir auch an diesem Orte, was *Steno* vorgebracht, weder erklären, noch untersuchen. Man muß aber auch nicht vermeinen, als wenn man bey Untersuchung der Absicht, warum es vielbäuchige Mäuslein giebt, einig und allein darauf zu sehen hat, ob dadurch mit wenigeren Fasern mehr ausgerichtet wird, als wenn sie einbäuchig wären: Denn unterweilen sind verschiedene Absichten in der Natur, bey denen zusammen genommen die Beurtheilung des kürzesten Weges, den sonst Gott in der Natur erwehlet (§. 1049. Met.), auf besondere Art eingerichtet werden muß (§. 918. Met.). Damit man aber erkennen möge, daß ich diese allgemeine Erinnerung hier nicht am unrichten Orte anbringe; so muß ich

Fernere
Beant-
wortung.

(a) *Elementorum Myologiæ Specimen.*

(b) Tom. 2. part. 4. f. 524. & seqq. edit. sec.

ich etwas ins besondere, was die Mäus-
 lein angehet, erinnern. Die Glieder des Besondere
 Leibes, welche durch die Mäuslein bewegt Erinne-
 werden, haben nicht einerley Art der Be-
 wegung: sondern lassen sich auf gar ver-
 schiedene Weise bewegen. Wenn nun durch
 ein einiges Mäuslein verschiedene Bewe-
 gungen sollen bewerkstelliget werden, oder
 auch ein einiges Mäuslein mit verschiede-
 nen andern zu verschiedenen Bewegungen
 seine Bey-Hülffe leisten soll; so lässet sich
 solches im ersten Falle durch ein einbüchi-
 ges Mäuslein gar nicht, im anderen aber
 nicht allzeit verrichten, wenn nemlich in
 der zusammengesetzten Bewegung, dazu
 viele Mäuslein das ihre beitragen, die Bey-
 Hülffe nicht einerley ist. Man siehet leicht: Was hier
 te, daß dergleichen Betrachtungen am zu unter-
 glücklichsten von statten gehen würden, suchen.
 wenn man die besonderen Arten der Mäus-
 lein in dem Leibe des Menschen oder eines
 Thieres vornähme und die Bewegungen,
 welche sie verrichten, vor allen Dingen aus
 der Erfahrung bekandt machte. Denn wenn
 man schon weiß, was man aus ihrer Stru-
 ctur für eine Bewegung herausbringen sol;
 so lässet sich desto leichter dasjenige in der
 Structur und Lage des Mäusleins wahr-
 nehmen, was zu dieser Bewegung etwas
 beiträget. und so gehet man gewis, daß
 man den wahren Grund der Bewegung

findet, auch im Gegentheile nicht Bewegungen dichtet, die von dem Mäuslein sich nicht bewerkstelligen lassen. Es ist aber auch alsdenn nöthig, daß einer nicht bloß mit fremden, sondern vielmehr mit seinen eigenen Augen siehet, und daher die Mäuslein selbst abgesondert, jedoch in seiner natürlichen Lage liegen siehet. Die besondere Untersuchungen würden zu allgemeinen Lehren den richtigsten Weg zeigen: maassen man überhaupt in natürlichen Dingen am sichersten gehet, wenn man das allgemeine aus Betrachtung des besondern herausziehet.

Ob die
fleischerne
Fasern
die Bewe-
gung al-
lein ver-
ursachen.

Span-
nung der
Fleischern
Fasern.

§. 51. Das Mäuslein verrichtet die Bewegung, indem die Fasern verkürzet werden (§. 435. Phys. I.). Die Fasern sind nur in der Mitten, wo sie durch den Bauch gehen, fleischern; an den beyden Enden aber verlieren sie sich im Haar-Wachse oder den Flechsen und werden flechfern. Es entstehet demnach die Frage, ob die fleischernen Fasern allein verkürzet werden, oder ob die Flechferner zugleich dergleichen Veränderung leiden, indem die Bewegung geschieht. Die Erfahrung weiset, daß die fleischernen Fasern zusammen fahren und einfriechen, oder kürzer werden, wenn man sie zerschneidet. Denn wenn ein Mäuslein durchschnitten wird, so gasset die Wunde von einander, welches nicht geschehen

hen könnte, woferne nicht beyderseits die zerschnittenen Fasern verkürzet werden. Hieraus erhellet, daß die Fasern alle gespannt sind: gleichwie eine Seite die auf einem Musicalischen Instrumente starck angezogen ist, zu beyden Seiten kürzer wird, wenn man sie mitten durchschneidet. Nun hat man acht gegeben auf die flechsernen Fasern an beyden Enden der fleischernen, in ihnen aber keine Veränderung verspüret, indem die beyden Theile der fleischernen eingetrochen, wie es Steno (c) ausdrücklich bezeuget, der mit Fleiß die Sache untersucht. Da nun hieraus klar ist, daß die flechsernen Theile der Fasern nicht einerley Veränderungen mit den fleischernen leiden, auch nicht so wie diese ausgespannet sind; so siehet man leicht, daß man keinen Grund vor sich hat, warum man eine Verkürzung der flechsernen Fasern zugeben wollte, indem in der Bewegung die fleischernen verkürzet werden. Es sind demnach die fleischerne Fasern eigentlich dasjenige Instrument, wodurch die Bewegung verursacht wird. Und deswegen hat sie auch Steno, Bewe- wie ich vorhin (S. 50.) schon angemercket habe, die bewegenden Fasern oder die Fasern. **Bewegungs- Fasern** (*fibras motrices*)
genen-

(c) In Specimine Elem. Myolog. f. 540. T. 2.
Bibl. Apar.

genennet: welchen Nahmen auch andere von ihm angenommen haben, wie dann *Baglivius* einen *Tractat de fibra motrice* oder der Bewegungs-Faser geschrieben. Wir müssen aber nun weiter die Beschaffenheit dieser Faser untersuchen, damit wir sehen, wie sie zu dieser Berrichtung aufgeleget ist.

Ob die
Faserlein
hohl sind.

§. 52. *Steno*, welcher die Beschaffenheit der Mäuslein mit großem Fleisse und sonderbahrer Geschicklichkeit sie zu zergliedern untersucht, hat angemerckt, daß die fleischerne Fasern einerley sind mit den flechsernen, nur daß sie in den Flechsen dichte an einander liegen, hingegen in dem Fleische weiter auseinander gehen: wesswegen er auch schon erinnert, man könne mit Recht sagen, daß die eine Flechse von ihrem Anfange durch das ganze Mäuslein bis zu dem Ende des andern in einem fortgehe (a). Wenn man nun fraget, wie es möglich ist, daß der Bauch des Mäusleins so dicke wird, da hingegen die Flechsen so gar dünne zu achten sind in Ansehung des Bauches; so ist die Antwort leichte zu geben. Die Faserlein sind hohle Röhrelein, welche mit dem Nahrungs-Safft, der aus dem Geblütte kommet, erfüllet sind. Und wird daher das Mäuslein

(a) Specimen Observationum de musculis, Bibl. Anat. f. 520. 521.

lein dicke, wenn diese Röhrelein starck erfüllet sind; hingegen dünne, wenn dieser Saft abnimmt. Und daher kommet es, daß der Mensch in Kranckheiten und wenn er zu viel fastet, sehr abnimmt, weil er entweder nicht Speisung genießen, oder die genossene Speise nicht recht verdauen kan; hingegen sich wieder erhohlet und zunimmt, nachdem er wieder Speisung zu sich nimmt und wohl verdauet, ohne daß den festen Theilen des Leibes etwas abgehet, oder zuwächst. Ich entsinne mich eines Exempels von einem welschen Hahne, der wegen einer Kranckheit ganz abgenommen hatte. Es ist bekandt, daß diese Art des Feder-Viehes eine sehr starcke Brust hat, absonderlich wenn ein Hahn recht ausgewachsen und wohl gemestet ist. Uterdessen hatte doch die Brust so abgenommen, daß sie nicht mehr so dicke war als in einem ganz jungen Rühlein von einer gemeinen Henne. Es ist gewiß, daß sich nicht die Anzahl der Fasern in dem Fleische, noch auch in ihnen die Faserlein vergeringert haben, denn sonst gieng es nicht an, daß sich das in vieler Zeit verlohrene Fleisch nach ausgestandener Kranckheit oder geendigter Fasten bald wieder ersetzen ließe (S. 25. Phyl. I.): derowegen muß bloß der Saft in den Faserlein sich verlohren haben. Ich habe zwar oben erwiesen (S.

Wie das
Fleisch
ab- und zu-
nimmt.

Besonde-
re Obser-
vation.

Zweifel
wird

benom-
men.

48.) Daß die fleischerne Fasern dicker werden, indem sich die Anzahl der Faserlein in ihnen vermehret: allein dieses geschiehet nur so lange der Mensch und die Thiere wachsen, So bald sie aber ausgewachsen haben, kommen keine neue Faserlein dazu. Denn sonst müßten die Mäuslein beständig fort wachsen und stärckere Fasern immerfort bekommen, so lange das Thier lebet: welches aber der Erfahrung zuwider ist. So bald sie demnach ausgewachsen, nimmit das Fleisch bloß ab und zu, nachdem der Saft in den Faserlein sich vermehret, oder vermindert. Und

Warum
man lang-
sam wäch-
set und
nach
Kranck-
heiten sich
bald er-
hohlet.

Warum
man
schwach
wird.

eben dieses ist die Ursache, wie ich schon zu verstehen gegeben, warum die Thiere langsam auswachsen und einige, als selbst der Mensch, viele Jahre brauchen, ehe sie ihren völligen Wachsthum erreichen; hingegen das Fleisch bey sich ereignenden Kranckheiten, welche die Nahrung hindern, bald verfället, und nach diesem auch bald wieder zunimmet. Der Saft spannet also die Fasern und hält sie gespannt: so bald er aber abnimmet, werden sie schlaf. Weil man in Kranckheiten schwach wird und zwar immer schwächer, jemeher man verfället, daß man sich kaum regen und bewegen kan; hingegen wiederum Stärke bekommt, nachdem man, wenn die Kranckheit geendiget worden, wieder zunimmet; in dem ersten Falle aber die Fasern schlaff, in dem andern

andern aber gespannt sind: so siehet man augenscheinlich, daß die Schwäche davon kommt, weil die Bewegungs-Fasern zu schlaf sind; hingegen die Stärke davon herrühret, daß sie gnungsam ausgespannet erhalten werden. Weil nun aber die Bewegungs-Fasern ihr Amt verrichten, indem sie verkürzet werden (S. 435. Phys. I.); so müssen sich die schlaffen nicht so leicht verkürzen lassen, als die gnungsam ausgespannet sind. Wir finden doch aber auch, daß, wenn man allzufleischig wird, folgendes gar zu viel Saft in die Faserlein kommt, die Bewegung einem beschwerlicher wird: woraus man nicht anders abnehmen kan, als daß die Bewegung-Fasern sich nicht mehr wohl verkürzen lassen, wenn sie allzusehr ausgespannet sind. Und man kan es auch leicht begreifen, weil sie durch die Ausspannung von dem Saft schon verkürzet werden, so viel sichs durch das Aufblasen oder Aufschwellen thun lässet. Wenn die Art der Verkürzung völlig ausgemacht wäre, so würde sich solches noch deutlicher erweisen lassen. Man siehet aber hieraus Gottes Vorsorge für die Menschen und Thiere, daß er die Stärke ihnen auf eine solche Art mitgetheilet, daß sie dieselbe bald wieder erhalten können, nachdem sie sie durch Krankheiten und andere Zufälle verlieren. Ich kan aber auch aus dem von Borin
mit Kinder

durch
Krank-
heiten im
Wachs-
thume so
sehr nach
gesetzt
werden.

Warum
viele Be-
wegung
die Fort-
setzung be-
schwerlich
macht.

mir bestätigten Gründen zeigen, warum Kinder durch viele Krankheiten in ihrem Wachstume so sehr nach gesetzt werden, und das, was nachgeblieben, nicht so bald wieder erhohlen können, als was erwachsene in ihrer Krankheit verlohren. Nämlich in Kindern, die erst wachsen, müssen alle Fasern durch Ansetzung neuer Faserlein vergrößert werden (§. 48.), welches freylich viele Zeit erfordert: hingegen in Erwachsenen, die sich nach der Krankheit wieder erhohlen, oder auch in Kindern in einem gleichen Zustande, werden die bereit vorhandnen Faserlein nur mit Saftte erfüllet. Es hat Rohault (b) nach fleißiger und durch viele Jahre wiederholte Untersuchung gefunden, daß, wenn das Viehe, welches weit über Land getrieben worden, bald geschlachtet worden, das Fleisch nicht so fett und safftig gewesen, als wenn man es eine Zeitlang erst im Stalle gehabt und gefüttert. Indem das Viehe starck getrieben wird, sind die Bewegungs-Fasern in steter Arbeit, und solcher gestalt ist klar, daß in der Bewegung, wenn sie öftters wiederhohlet, oder eine Zeitlang fortgesetzt wird, sich der Saft in den Faserlein vergeringert. Die Art und Weise, wie solches geschiehet, wollen wir hier nicht unter-
tersu-

tersuchen, damit wir von unserem Vorhaben nicht gar zu weit ausschweiffen. Und demnach siehet man, daß durch allzu viele hinter einander fortgesetzte Bewegung die Fasern schlaffer werden, folgendes sich nicht mehr so leicht, wie im Anfange, verkürzen lassen. Dieses ist eine Ursache, warum die fortgesetzte Bewegung nach und nach immer beschwerlicher wird. Ich sage mit Erinnerung. Fleiß, eine Ursache: denn es kommen freylich noch andere dazu. Da die Bewegungs-Fasern bloß das Werkzeug sind, wodurch die Bewegung verrichtet wird, kein Werkzeug aber durch seine eigene Kraft seine Verrichtung bewerkstelliget; so muß ja noch eine wirkende Ursache seyn, welche die Fasern verkürzet, indem die Bewegung geschiehet, und auf diese hat man auch mit zu sehen, wenn man völlig begreifen wil, warum die Bewegung im Fortgange beschwerlicher wird, als sie im Anfange war. Eben dieses hat man auch bey der Stärke und Schwäche der Menschen und Thiere zu mercken, die sich in der Bewegung zeigt. Hier haben wir bloß mit dem Werkzeuge der Bewegung zu thun und bekümmern uns nicht darum, was von der wirkenden Ursache herrühret. Weil die fleischernen Fasern mit dem fleisch Warum fernern eine Röhre ausmachen, die in einem der Saft fort gehet; so sollte man vermeynen, es nicht in (Physik III.) G müsse

die flech-
sernen Fa-
sern brin-
get.

müsse der Saft, welcher die fleischernen
erfüllt, absonderlich wenn desselben viel
wird und sie zu sehr davon aufschwellen,
auch bis in die flechsernen dringen: wo-
durch das Haar-Wachs zu Fleische würde.
Da nun die Erfahrung klärlich zeigt, daß
dieses nicht geschiehet; so wird man nicht
unbillig fragen, warum es nachbleibet: ja
vielleicht werden einige gar daher in Zweifel
ziehen, was wir aus dem *Stenone* angefüh-
ret, daß die fleischerne Fasern mit den bey-
den flechsernen Enden in einem fortgehen.
Man siehet leicht, daß die flechsernen Fa-
den entweder nicht hohl bleiben, oder doch
die Höhlen so gar kleine verbleiben, daß
sich nicht viel von dem Saftte hinein zie-
hen kan, insonderheit sie sich auch, weil sie
dichte an einander liegen, durch hinein
dringenden Saft nicht so wie im Bauche
erweitern lassen. *Leeuwenhoek* (a) hat ge-
funden, daß, wenn man die fleischerne Fa-
sern austrocknen lasset, und sie darnach
vermittelt eines subtilen Pinsels mit Was-
ser netzet, sie wiederum so dicke werden,
als sie Anfangs waren, ehe man sie aus-
trocknete. Dieses befestiget das vorherge-
hende, was wir von der Dicke der Fasern
und dem Ab- und Zu-nehmen des Mäus-
leins beygebracht, daß man daran zuweif-
eln

Besonde-
rer Ver-
such, wie
die flei-
scherne
Fasern ab-
und zuneh-
men.

(a) Epist. Phys. II. p. 102.

sehn nicht die geringste Ursache findet. Es hat *Leeuwenhæk* dieses gar offt versucht und weil die subtilen Fäserlein sich nicht wohl unterscheiden lassen, wenn sie sich von Wasser vollgezogen, indem sie sehr durchsichtig sind, an statt des Wassers Spiritum vini genommen, den er mit ein wenig Saffran gefärbet.

§. 53. Ich muß hier einem Zweifel be-
 gegnen, den man machen könnte, wenn
 man *Leeuwenhæks* Schrifften durchlieset.
 Er hat (b) gefunden, daß die Fäserlein in
 einem jungen Verschen kleiner gewesen als
 in einem erwachsenen, und schließt daraus
 das Gegentheil dessen, was wir oben be-
 hauptet, daß nemlich die Fäserlein sich
 nicht in der Zahl vermehren, sondern
 nur in der Grösse zunehmen, indem das
 Thier und der Mensch wächst. Allein wenn
 man genau darauf acht hat; so wird man
 finden, daß seine Observation demjenigen,
 was ich behauptet, nicht entgegen ist. Denn
Leeuwenhæk redet von den Fäserlein, die
 man durch das Vergrößerungs-Glas un-
 terscheiden kan, und von ihnen saget er, daß
 sie sich nicht in ihrer Anzahl vermehren. Al-
 lein da jedes von ihnen in ein besonderes
 Häutlein zusammen eingekleidet ist, so kan
 man leicht erachten, daß sie aus noch subtile-
 ren

Es wird
 einem
 Zweifel
 wegen des
 Wachst-
 thums der
 Fasern be-
 gegnet.

Fäserlein bestehen, und *Leeuwenhæk* hat es auch selbst so gefunden. Derowegen da die Fäserlein, woraus die grossen Fasern unmittelbar zusammen gesetzt sind, in dem Wachsthum dick werden; so geschiehet solches durch die Vermehrung der Anzahl der kleinsten Fäserlein. Ob aber diese Fäserlein von neuen formiret werden, oder im kleinen schon vorhanden sind und sich nach und nach, eine Reihe nach der andern, bloß vergrößern, ist eine Sache, die so wenig als bey den Bäumen (§. 3. c. 8. Log.) sich bestimmen läßt. Wenn man die Sache auf solche Weise erkläret, so stimmen die Observationen die wir bey dem *Leeuwenhæk* antreffen, alle wohl mit einander überein, da sich sonst nicht wohl erklären läßt, warum die Fäserlein, daraus die Fasern zusammen gesetzt sind, in grossen und kleinen Thieren von verschiedener Art dennoch nicht der Grösse nach merklich von einander unterschieden sind.

Allgemei-
ne Erinne-
rung.

Gleichwie es aber an so delicaten Observationen mit den Vergrößerungs- Gläsern eben eine solche Verwandniß hat, wie mit den Astronomischen, wo es auf Kleinigkeiten ankommt, und man dannhero leicht etwas versehen kan; so wäre zu wünschen, daß mehrere, die zu dergleichen Observationen aufgelegt wären, dieses untersuchten. Denn wenn viele einerley anmerckten und
durch

Durch wiederhohlete Observationen das, was sie sonderbahres observirten, andern deutlich zeugen lerneten; so würde man mit mehrerer Gewisheit, als sich jezund thun läffet, auf dergleichen Observationen in Erklärung der Natur bauen lassen. Unterdeffen muß man es machen, wie es sich in Erkänntniß der Natur thun läffet. Man muß von Muthmassungen anfangen und dadurch Gelegenheit geben zu weiterer Untersuchung. Mit der Zeit giebet sichs weiter und die Nachkommen bringen in den Stand, was wir zu Ende zu bringen nicht vermögend waren.

§. 54. Die Bewegungs-Fasern bestehen aus kleineren Fäserlein, die durch eine Haut, damit sie umkleidet sind, von einander abgesondert werden, also daß jede Faser als ein besonderes Instrument anzusehen ist. Da nun die Natur, als ein Werck der Weisheit Gottes, nichts für die lange Weile thut, sondern überall göttliche Absichten vorhanden sind, warum es so und nicht anders ist; so muß auch diese Abtheilung der Fäserlein in Fasern seine Absicht haben. Ein Nutzen zeigt sich offenkundig. Wenn einige Fasern zerschnitten werden; so wird dadurch das ganze Mäuslein nicht unbrauchbar, sondern die übrigen können ihr Amt noch verrichten, ohne daß dadurch ein Schmerz in der

Warum die Fasern von einander abgesondert sind.

Beweisung bey Verletzung einiger Fasern.

Observa-
tion da-
von.

Noch eine
andere
Observa-
tion.

Wunde verursacht wird, der die Bewe-
gung hinderte. Wir haben hiervon die Er-
fahrung und dürfen an der Gewisheit nicht
zweifeln. *Steno* (a) versichert, er habe öf-
ters wahr genommen, daß die übrigen Fa-
sern ihr Amt verrichtet, unerachtet er den
größten Theil derselben zerschnitten, und
zwar eine gute Zeit lang. Daß die unzer-
schnittenen Fasern sich bewegt haben, ist
vor sich klar: daß aber durch diese Bewe-
gung oder vielmehr ihre Verkürzung kein
Schmerz in den zerschnittenen verursacht
worden, läßt sich daraus abnehmen, weil
die unzerschnittenen eine gute Zeit ihr Amt
in einem fort verrichtet. Wäre ein merck-
licher Schmerz dadurch verursacht wor-
den, so würde das Thier die Bewegung un-
terlassen haben, massen wir finden daß der
Schmerz ein jedes Thier davon abhält,
was ihm den Schmerz verursacht. Es
führet aber *Steno* noch eine andere Observa-
tion an, dadurch augenscheinlich befestiget
wird, daß eine Faser ohne die andere ihr
Amt verrichten kan. Er hat die Haut, dar-
in das Mäuslein eingekleider ist, abge-
sondert und die Bewegungs-Fasern gleich-
fals mit solcher Vorsichtigkeit von einander
gebracht, daß keine die andere mehr berüh-
ret,

(a) Spec. Elem. Myolog. f. 540. T. 2. Bibl.
Anat.

ret, sondern eine jede von den anliegenden ganz frey gewesen. Dessen ungeachtet haben die Fasern sich verkürzt und wieder verlängert wie vorhin, da sie noch an einander und das Mäuslein mit seiner Haut umkleidet waren. Man siehet demnach, daß Jede Fa-
 allerdings eine jede Faser im Mäuslein als ^{fer ist ein}
 ein besonderes Bewegungs-Instrument ^{besonderes}
 anzusehen ist, und daß die Fasern nicht der ^{Instru-}
 Bewegung halber, die sie zu verrichten ha- ^{ment.}
 ben, mit einander vereinigt sind; sondern nur damit sie ein Mäuslein aus machen als
 Theile ein ganzes und nicht so leicht Scha-
 den nehmen können, als wenn sie einzeln wären. Eine einzelne Faser läßt sich auf
 vielfältige Weise verrücken und verletzen, ^{Warum}
 welches alles nicht mehr angehet, wenn sie ^{sie ein}
 an einander befestigt sind. Unterdessen ^{Mäuslein]}
 weil man siehet, daß die Bewegungs-Fa- ^{machen.}
 sern ihr Amt noch wie vorhin verrichten kan, wenn sie von den anliegenden ohne Verle-
 zung abgesondert worden; so erhellet, daß die Befestigung an einander bloß an der
 Haut geschieht, die sie umkleidet. Da nun die Fäserlein, daraus die Fasern zu-
 sammen gesetzt sind, gleichfalls mit einer Haut umkleidet sind, so müssen auch sie an
 derselben an einander befestigt seyn.

§. 55. *Leeuwenhæk*, der sich so angele- ^{Sonder-}
 gen seyn lassen die Beschaffenheit der Be- ^{bahre;}
 wegungs-Fasern durch die besten Vergrö- ^{Figur}

ferungs-Gläser zu untersuchen, hat gefunden, daß die Fäserlein nicht glatte Röhrelein sind, sondern Falten haben, die wie ein Schrauben-Gewinde herum gehen (a). Er hat diese Figur in allen Fäserlein gefunden, sie mögen von dem Fleische der vierfüßigen Thiere oder Fische genommen worden seyn, oder auch von dem Fleische des Geflügels und des Ungeziffers. Und damit er in einer so wichtigen Sache Zeugen haben möchte, so hat er diese Figur vielen braven Leuten gewiesen und zwar um so viel mehr, weil er sich Anfangs in etwas geirret hatte, indem er die Falten circular ausgegeben (b), da sie doch wie die Gewinde einer Schraube herum gehen, wie man auch im Zwirne und Stricken siehet. Wenn die Fasern in der Bewegung des Thieres ausgedehnet werden, so hat er wahrgenommen, daß diese Falten vergangen und kaum zu sehen gewesen, dergleichen auch in einem Faden zu geschehen pfleget, wenn er starck gezogen wird. Auf solche Weise drehen sich die Fäserlein wie ein Faden mehr zusammen, wenn sie kürzer werden, und wickeln sich wieder auf, wenn sie sich verlängern. Und also siehet man noch eine Ursache, warum auch die Fäser-

Veränderung der Figur der Fasern in der Bewegung.

(a) Epist. Physiol. 12. p. 122.

(b) Epist. Physiol. 1. p. 7. &c.

Fäserlein durch eine besondere Haut, die sie umkleidet, von einander abgesondert werden, damit nemlich ein jedes ungehindert sich in seinem Raume zusammen drehen und wieder aufwickeln kan. Auf solche Weise geschiehet die Verkürzung wie von einer Saite, die aus einem Darne gemacht worden, oder auch wie in einem gezwirnten Faden, und lässet sich begreifen, warum die Fäserlein, die solcher Gestalt nicht anders als gewundene Röhrlein sind, nicht so wohl sich mehr verkürzen lassen, wenn all zu viel Saft darinnen ist, weil alsdenn die Falten durch die Ausspannung des Röhrleins vergeringert werden. Und dieses Besondere kommt mit der Erfahrung überein: *re Anmerckung.* Denn *Leeuwenhoek* hat schon angemercket, das man in grossen Thieren diese Falten nicht so leicht siehet, als in kleinen, und sie absonderlich in fetten und gemesteten Thieren nicht wohl zu erkennen sind. Ob aber die Verkürzung einig und allein durch die Veränderung der Figur in den Fäserlein geschieht, oder ob noch ein mehreres das seine mit dazu beyträgt, ist eine Sache, die man noch weiter untersuchen muß.

§. 56. Man weiß aus der gemeinen Anatomie, daß die fleischernen Fasern von andern viel subtilern fleischernen Fäserlein durchwebet werden. Weil das Mäuserlein in der Verkürzung der fleischernen Fasern

Was die
fleischernen
Fäserlein
im
Mäuserlein

lein für
Nutzen
haben.

Anmer-
kung.

Erinne-
rung.

fern kleiner und härter wird; so hat man diesen flechsernen Faserlein die Verkürzung der fleischerne Faser zu geschrieben (§. 435. Phys. I). Da nun aber auch eine Verkürzung vermöge ihrer Figur möglich ist (§. 55.); so bleibt es freylich noch zweifelhaft, ob die Verkürzung der fleischerne Fasern theils durch die Veränderung der Figur in den Bewegungs-Faserlein, theils durch Veränderung der Figur der grossen Fasern, indem sie von den flechsernen Faserlein nieder gedrückt werden, oder von einem allein herkommet, oder auch noch wohl was mehreres das seine dazu bey trägt. Man siehet also, daß man in diesem Stücke noch verschiedenes zu untersuchen hat, ehe man auf eine völlige Gewisheit kommen kan. Unterdessen siehet man, wie viele Weisheit Gottes in einem Stücke Fleische verborgen ist, dabey wir insgemein nicht die geringste suchen. Man siehet auch, daß noch besondere Arten der Versuche nöthig sind, wodurch man hinter die Kleinigkeiten kommet, die in denen Dingen verborgen sind, welche man nur durch gute Vergrößerungs-Glässer kan ansichtig werden. Denn in den natürlichen Dingen haben die Veränderungen in solchen Kleinigkeiten ihren Grund (§. 615. Met.) und wer diesen einsehen wil, der muß sich nicht verdrüssen lassen mit Kleinigkeiten zu versuchen, was man in

in grossen versuchen würde, wenn man hinter etwas kommen wolte. Es können die flechsernen Fäserlein noch einen Nutzen haben, wenn sie gleich zur Verkürzung nichts beytragen. Da durch sie die fleischernen Fasern als wie ein Gewebe durchschossen sind; so halten sie dieselben in ihrer Ordnung neben einander, daß sich keine verrücken kan.

§. 57. Die wahre Figur einer Bewegungs-Faser, die sich mit blossen Augen unterscheiden lästet, hat *Steno* deutlich gewiesen (c), der sich für andern hat lassen angelegen seyn dieselben geschickt von dem Mäuslein ab-zuondern. Ich habe schon (§. 51.) erinnert, daß die Bewegungs-Faser nur in dem Bauche des Mäusleins fleischern ist, an beyden Enden aber flechsern wird. Diese drey Theile gehen nicht in einer graden Linie fort, sondern die beyden flechsernen Theile machen ordentlicher Weise in dem Mäuslein mit dem fleischernen der nach der Länge des Bauches durchgehet, einen schiefen Winkel und zwar lieget der eine flechserne Theil auf der einen Seite, der andere hingegen auf der andern, daß die ganze Bewegungs-Faser eine Figur vorstellen, die man in der Geometrie Rhomboides oder die Kautenförmige Figur

zu

(c) Bibl. Anal. f. 521. 533. 301 (b)

Besondere
Anmerkung.

Probe der
Weisheit
Gottes.

Nothwendig-
keit des

zu nennen pfleget (§. 22. Geom.). Wenn nun der fleischerne Theil verkürzet wird, so ändert sich der Winkel und kommet einem rechten Winkel näher. Hierinnen stecket eine sonderbahre Probe der Weisheit Gottes. Denn man weiß aus der Mechanick, daß eine Krafft stärker ziehet, wenn die Linie, nach welcher sie ziehet, mit dem, was gezogen wird, einen rechten Winkel macht, als wenn sie einen schiefen, damit macht (§. 33. 59. Mech.). Und hieraus siehet man abermahls eine Probe, daß Gott in der Natur alles auf das Beste einrichtet, und überall auf das genaueste in acht nimmet, was die Sache in einen vollkommeneren Stand setzet, als sie sonst seyn würde. Da nun in der Bewegung, welche das Mäuslein verrichtet, an dieser Figur gar viel gelegen ist; so hat auch *Steno* wohlgethan, daß er für die Gewisheit der Erkenntnis in diesem Stücke gesorget, indem er (d) erwiesen, daß die Figur der Bewegungs- Faser nicht durch die Zerlegung des Mäusleins mit dem Anatomie- Messer von ihm gemacht werde: wie er denn auch bey andern *Anatomicis* Beyfall gefunden.

§. 58. Ein jedes Mäuslein hat seinen Nerven, der seine Aestlein durch ihn theilet. Da durch die Nerven der Nerven- Saft

Safft oder die Lebens-Geister aus dem Gehirn dem Mäuslein zu geführet werden in dem (S. 33.), ohne welche keine Verfürkung der fleischernen Fasern geschehen kan (S. 31.); so siehet man, daß ein jedes Mäuslein einen Nerven nothwendig hat, damit es zu rechter Zeit und nach dem Willen der Seele (S. 35.) sein Amt verrichten kan. Es erstrecket aber der Nerven seine Aestlein nicht weit, sondern nur in der Nähe, wovon sich die Ursache noch nicht wohl geben lästet, weil man noch nicht eigentlich weiß wie die flüssige Nerven-Materie oder die Lebensgeister die Verfürkung der fleischernen Fasern determiniren. Unterdessen siehet man so viel hieraus, daß die Natur nichts vergebens thut: denn da die Bewegung in einem Mäuslein durch die flüssige Materie, welche die Nerven zu führen, zu determiniren nicht nöthig ist, daß der Nerven seine Aestlein durch das ganze Mäuslein vertheilet; so findet man auch, daß solches nicht geschiehet. Dieses aber ist abermahls eine Probe der Weisheit Gottes (S. 1049. Met.) und wir werden mehrere von dieser Art finden, wenn wir in den natürlichen Körpern alles genau überlegen.

Probe der
Weisheit
Gottes.

S. 59. Es gehen auch Puls-Adern und Nerven Blut-Adern in die Mäuslein, deren jene das Gebälte zu führen, diese hingegen wiederum abführen, wovon bald mit mehrerem

Nutzen
der
Blut-
Gefäße
in den
Nerven

Mäus-
lein.

Erster
Nutzen.

Der an-
dere Nu-
tzen.

Der dritte
Nutzen.

rerem wird zu reden seyn. Daß das Ge-
blüte denen Mäuslein zu geführt wird,
damit sie ihre Nahrung haben, ist daher
klar, weil alles in dem Leibe von dem Blute
ernähret wird (§. 420. Phyl. I.). Daß die flei-
scheerne Fasern Nahrung brauchen und
zwar mehr als andere Theile des Leibes, er-
hellet zur Gnüge aus demjenigen, was vor-
hin (§. 52.) angeführt worden, wie das
Fleisch ab- und zu- nimmt. Allein gleich
wie Gott überall mit den allgemeinen Ab-
sichten noch andere besondere verknüpffet;
so geschiehet es auch in gegenwärtigem Fal-
le, da die Zuführung des Geblüttes so wohl
als wie in den Nerven (§. 42.) noch ihren be-
sonderen Nutzen haben. Einen davon ha-
be ich schon (§. 52.) berührt, daß die
Mäuslein dadurch ihre Stärke erhalten
und, wenn sie dieselbe durch Kranckheiten
verlohren, wieder bekommen. Man hat
aber auch angemercket, daß das Blut,
welches durch die Arterien zu geführt wird,
selbst zu der Bewegung des Mäusleins das
seine be trägt. Steno hat verschiedene
Versuche zu dem Ende angestellt, die auch
von anderen angeführt werden, wenn sie
die Nothwendigkeit der Bewegung des
Blutes durch die Puls-Adern zu der Be-
wegung des Mäusleins behaupten wollen.
Es erinnert der berühmte Engelländische
Medicus

Medicus *Thomas Willis* (a). daß *Steno* in einem Hunde mit der *aorta descendente* einen Versuch angestellet. So offtte er dieselbe gebunden, hat der Hund keines von denen hinteren Theilen bewegen können, denen das Geblütte durch diese Puls-Ader zugeführet wird: so bald er aber den Knoten wiederum aufgelöset, ist die Bewegung wieder da gewesen. Es beruft sich auf eben diesen Versuch *Johann Mayow* (b) und nebst ihm beruffen sich darauf noch andere. Nun ist freylich daraus noch nicht klar, was denn eigentlich das Blut, welches durch die Puls-Adern zugeführet wird, bey der Bewegung des Mäusleins thut: allein wir wissen auch nicht, was eigentlich die flüssige Materie der Nerven dabey verrichtet. Es ist gnuung daß ohne die Bewegung des Geblüttes in den Arterien keine Bewegung des Mäusleins erfolgen kan. Es hat aber *Mayow* noch einen besonderen Umstand angeführet, der daraus seine Erklärung erhält. Er hat angemercket, daß nicht allein durch die Arterien denen Mäuslein mehr Blut zugeführet wird als sie zu ihrer Nahrung brauchen, sondern auch weit

Erinnerung.
Warum denen Mäuslein mehr Blut zugeführet werde.

(a) in *Exercitat. Medico-physica de motu musculari* Bibl. Anat. Tom. 2. f. 547.

(b) in *Tract. de motu musculari & spiritibus animalibus* c. 3. f. 557. Bibl. Anat. T. 2.

weit mehr als zu den übrigen Theilen des Leibes. Da nun die Natur und Gott der Urheber derselben nichts vergebens thut (§. 614. Met.), ja dieses selbst dadurch bekräftiget wird, indem denen übrigen Theilen, die so wohl als die Mäuslein von dem Blute ihre Nahrung empfangen, doch nicht so viel Blut zugeföhret wird; so muß es freylich eine besondere Ursache haben, warum denen Mäuslein das Geblütte in so grosser Menge zugeföhret wird. Da wir nun finden, daß ohne den freyen Lauff des Geblüttes durch die Puls-Adern die Bewegung des Mäusleins nicht bestehen mag; so kan man mit gutem Grunde schliessen, daß eben deswegen das Blut sich in grösserer Menge zu denen Mäuslein, als zu andern Theilen des Leibes bewegt, weil es zu dessen Bewegung erfordert wird. Weil die Adern das Geblütte aus den Puls-Adern wieder zurücke in das Herze führen (§. 415. Phyl. I.); so müssen da auch Adern seyn, wo Puls-Adern sind. Ob aber die Blut-Adern noch einen besonderen Vortheil bey der Bewegung der Mäuslein haben, ist eine Frage, die noch insbesondere zu untersuchen stunde. Es hat aber allerdings das Ansehen, daß auch die Blut-Adern einen besonderen Nutzen haben. Denn *Mayoro* hat angemercket, daß, wenn das Mäuslein seine Verrichtung thut, sich das

Was die
Blut-Adern im
Mäuslein
nutzen.

Das Geblüte in den Adern geschwinder als sonst beweget. Diese geschwinde Bewegung geschieht wohl nicht vor die lange Weile, indem wir es sonst so finden, daß alles, was in der Natur aus würkenden Ursachen entsteht, doch auch seinen besondern Entzweck hat, darzu es gerichtet ist. Derowegen unerachtet man auch hier ohne Schwierigkeit erkennet, daß, indem die fleischernen Fasern verkürzt werden, und dadurch das Mäuslein gleichsam zusammen gepresset wird, das Blut in den Adern zugleich eine Pressung auszustehen hat, wodurch die Bewegung des Geblütes geschwinder wird; so kan dessen ungeachtet die Geschwindigkeit der Bewegung doch ihren Nutzen haben. Und hat auch schon Mayow einigen davon eingesehen, indem er gefunden, daß, wann das Mäuslein in seiner Berrichtung ist, das Geblüte durch die Arterien in grösserer Quantität zugeführt wird, als wenn es in seiner Ruhe lieget, folgendes auch wiederum durch die Adern geschwinder abgeführt werden muß. Daß sich aber das Blut in den Adern geschwinder beweget, wenn das Mäuslein in seiner Berrichtung ist, als wenn es stille lieget; läßt sich aus einer gemeinen Erfahrung erweisen, die bey dem Aberlassen vorkommt. Denn wenn die Median-Ader in dem Arme eröffnet wird, und man

Wie man die Geschwindigkeit der Bewegung im Blut. Adern ob-

(Physik III.) S will servires.

will haben, daß das Geblüte stärker gehen sol; so beweget man nur starck die Finger und drucket sie an die Hand, wodurch die Mäuslein an der Alder in seine Verrichtung gesezet werden.

Beschaffenheit der
Flechsen.

§. 60. Ich habe schon oben erinnert (§. 46.), daß die Flechsen hauptsächlich zur Befestigung des Mäusleins an den Knochen dienen. Ich habe ferner angemercket (§. 51.), daß die Bewegung allein von den fleischernen Fasern in dem Bauche des Mäusleins verrichtet wird und die flechsernen keine Veränderung leiden, indem jene verkürzet werden. Und hieraus läset sich die Beschaffenheit der Flechsen beurtheilen. Die Flechsen sind zähe und feste, damit sie in der Bewegung aushalten können. Denn indem sich der Bauch verkürzet, werden die Flechsen gezogen und ziehen mit sich den Knochen, daran sie befestiget sind, nebst der ganzen Last, die zu bewegen ist. Solchergestalt haben sie nicht allein die Gewalt des bewegenden Mäusleins, sondern auch die Last, welche dem Gliede, so durch das Mäuslein beweget wird, zu heben obliegt, zu ertragen, nicht anders, als wenn sie von beyden Seiten starck gezogen würden. Man weiß, wie schwere Lasten man bewegen kan, und kan daraus ermessen, wie starck die Flechsen gezogen werden. Wer es noch deutlicher einsehen wil, der darf nur Borel-

Warum
sie zähe
sind.

zum de motu anitu animalium oder von der Bewegung der Thiere aufschlagen; so wird er finden wie groß die Bewegende Kraft der Mäuslein ist, welche die Flechsen ziehet. Und hieraus siehet man nun ^{Warum} ferner die Ursache, warum die flechsernen sie dichte Fäserlein so dichte an einander liegen, daß ^{an einander} sich eine ohne die übrigen nicht bewegen lassen ^{der liegen}. Denn wenn sich einzele bewegen ließen, könnten sie leicht zerrissen werden, absonder- wenn man sich anstrengete etwas zu heben, was einem zu schwer fallen wil, und in anderen dergleichen Fällen mehr.

§. 61. Man nennet in dem Leibe der Menschen und der Thiere ^{Nutzen der} Gefäße die Röhren ^{Blut- Gefäße}, durch welche eine Feuchtigkeith oder flüssige Materie bewegt wird. Und demnach sind die Blut- Gefäße Röhren, dadurch das Blut in dem Leibe herum bewegt wird. Es sind aber zweyerley Arten dieser Blut- Gefäße, die Arterien oder Puls- Adern (*Arterie*) und die Blut- Adern (*Vene*). Jene dienen dazu, daß sie das Blut durch den ganzen Leib von dem Herzen leiten und es also einem jeden Theile zuführen: Diesen hingegen lieget ob dasselbe zu dem Herzen wieder zurücke zu führen (§. 415. *Phyl. I.*). Daher bewegt sich das Blut in den Puls- Adern von dem Herzen weg gegen die äußersten Theile des Leibes, und in den Blut- Adern hingegen von ihnen zurücke gegen

Woher
beyde ent-
springen.

Ursache
ihrer zer-
theilung
in Aeste.

Commu-
nication
der Puls-
und Blut-
Adern.

das Herze. Es entspringen demnach so wohl die Puls-Adern, als die Blut-Adern aus dem Herzen, damit alles Geblüte dem Herzen zugeführet und aus ihm wiederum durch den Leib vertheilet werden mag. Zu dem Ende zertheilet sich der grosse Stamm, der aus dem Herzen gehet, in lauter Aeste, und diese theilen sich wiederum in kleinere, und die kleineren in noch kleinere und so weiter fort, damit nicht der geringste Theil im Leibe vorhanden ist, dem das Blut nicht zugeführet würde, weil alles im Leibe von dem Blute ernähret und in seinem Zustande erhalten wird (§. 420. Phys. I.) Weil sich das Blut in den Puls-Adern von dem Herzen, in den Blut-Adern aber gegen das Herze bewaget; so hat man gar wohl gesehen, daß das Blut aus den Puls-Adern wiederum in die Blut-Adern kommen muß. Da man aber gleichwohl in der Anatomie nicht gefunden, daß die Blut-Adern mit den Puls-Adern irgendwo zusammen stießen; so hat man sich lange Zeit vielerley Gedanken gemacht, wie das Blut aus den Puls-Adern in die Blut-Adern kommen mag: allein ganz vergeblich. Denn nachdem *Lecurwenhæk*, der die Kleinigkeiten der Natur sorgfältig untersucht, sie auch über die Bewegung des Blutes gemacht, hat er endlich (§. 98. T. III. Exper.) gefunden, daß durch den ganzen Leib durch überall aus den kleinen

Fleinen Aestlein der Puls-Adern in die kleine Aestlein der Blut-Adern über die maassen kleine Röhrlein gehen, die mit blossen Augen sich nicht unterscheiden lassen und aus den Puls-Niederlein anfangs von dem Herzen weggehen, nach diesem sich in die Krümme wenden und gegen das Herze zu in die Blut-Niederlein gehen. In diesen subtilen Röhrlein beweget sich anfangs das Blut von dem Herzen weg, in der Krümme wendet es sich und steigt durch den übrigen Theil des Röhrleins gegen das Herze zu in das Blut-Niederlein. Solchergestalt sind diese kleine Röhrlein zugleich Puls-Niederlein und auch Blut-Niederlein; der Theil aber, welcher die Krümme abgiebet, ist keines von beyden, sondern macht die Communication der Puls-Adern und Blut-Adern aus, und dienet eben dazu, daß sich das Blut nach und nach wenden kan. Weil die Blut-Gefässe in so gar kleinen Röhrlein zusammen kommen, so ist kein Wunder, daß sie die Anatomici nicht entdecken können. Man siehet aber hieraus abermahls, *Allgemeine Erinnerung* daß die Natur ihre Sachen im kleinen verordnet, und man dannenher Ursache hat die Kleinigkeiten durch die Vergrößerungs-Gläser zu untersuchen, woferne man in der Erkänntniß der Natur zurechte kommen wil. Weil aber das Blut durch so gar subtile Röhrlein aus den Puls-Adern in die Blut-

H 3 Adern

Barum
die Com-
municati-
on über
alle ist.

Abern konunet; so müssen eben die Blut-
Gefäße durch den ganzen Leib durch an al-
len Orten ihre Communication mit einan-
der haben, indem sonst das Blut mit allzu-
grosser Geschwindigkeit durch die kleinen
Gefäßlein durchgehen müste: wodurch sie
leicht zerspringen könnten, wenn sie zu starck
gedehnet würden.

Besonde-
rer Nu-
ßen, Wa-
zum die
Puls- und
Blut-
Abern
überall
mit einan-
der Com-
municir-
en.

§. 62. Gleichwie nun *Leeuwenhæk* die
Communication der Puls- und Blut- A-
dern durch seine Vergrößerungs- Gläser
augenscheinlich entdeckt; so haben hingegen
die *Anatomici* dieselbe durch Versuche aus-
gemacht, unerachtet diese die Art und Wei-
se, wie sie mit einander communiciren,
nicht klärlich vor Augen gelegt. Es führet
Verheyen (a) dergleichen Versuch an. Man
hat nemlich einen Theil von einer Ader ge-
bunden, welche alsdenn zwischen dem Her-
zen und dem Bunde abnimmet, von der
andern Seite aber aufschwellet, weil sich
das Blut gegen das Herze nicht mehr frey
bewegen kan, sondern durch den Bund
aufgehalten wird. Nach diesem hat man
in die anliegende Arterie gefärbtes *Spiritus*
*vin*i oder gefärbtes Wasser eingelassen, und
befunden, daß dieses gleich in die Ader hin-
über gedrungen. Es hat aber einen sehr
grossen Nutzen, daß die Blut- Gefäße in
allen

Versuch
davon.

(a) *Anat. lib. I. Tract. I. c. 4. p. m. 13.*

allen Theilen des Leibes durchgehends mit einander communiciren. Wenn die

Puls- und Blut-Adern bloß in den äußersten Theilen des Leibes mit einander communicirten; so würde durch Verwundung eines Theiles die Circulation des Geblütes gehindert, welche doch höchst nöthig ist, wofern ein Theil ernähret werden sol, indem durch die Puls-Adern das nahrhafte Geblüte muß zugeführt, durch die Adern aber zu dem Herzen wieder zurücke geführt werden.

Man sehe, damit man es besser beweisen

begreifen kan, es communicirten die Puls- und Blut-Adern, welche durch den Arm in die Hände gehen, bloß in den äußersten Theilen der Finger. Wenn einem die

Hand abgehauen würde; so führten die Puls-Adern das Blut bis an das Ende des Armes, wo die Hand abgehauen ist, aus den Adern aber gieng es zurücke gegen das Herz.

Wenn man nun gleich setzte, daß das Blut sich stillen liesse; so bliebe es doch in den Puls-Adern stehen und die Blut-Adern würden leer. Solchergestalt könnte der Arm nicht mehr leben. Er verliere nicht allein seine Bewegung (§. 59.) und würde gleich unbrauchbar; sondern das stehende Geblüte müste auch verderben. Hingegen da die Blut-Gefäße überall mit einander communiciren; so mag ein Theil verleset oder gar abgehauen werden, und

dessen ungeachtet wird die Circulation des Geblüttes, die zum Leben des Menschen so nöthig ist, nicht gehindert.

Warum
die Puls-
und Blut-
Adern un-
terschie-
den sind.

§. 63. In lebendigen Thieren und Menschen lassen sich die Puls- und Blut-Adern durch das Fühlen unterscheiden, indem in jenen der Puls schläget, in diesen hingegen nicht. Man kan den Puls nicht allein sehen, wenn die Puls-Adern in einem lebendigen Thiere entblöset werden; sondern auch öftters, wo sie etwas frey unter der Haut liegen und wenn der Puls starck schläget. Wenn man aber diese Blut-Gefäße genauer betrachtet, so findet man, daß sie in ihrer Structur von einander unterschieden sind. Anfangs findet man, daß die Arterien oder Puls-Adern viel enger sind als die Blut-Adern. Da nun alles Blut, was durch die Puls-Adern von dem Herzen weggeführt wird, durch die Adern wieder zu dem Herzen zurücke geführt werden muß (§. 415. Phys. I.); so muß sich das Blut in den Blut-Adern langsamer bewegen als in den Puls-Adern. Wenn in gleicher Zeit durch einen engen und weiten Canal einerley flüssige Materie passiret; so muß sich dieselbe in dem engen geschwinder und in dem weiten langsamer bewegen. Und eben deswegen weil die Puls-Adern enger sind als die Blut-Adern und gleichwohl durch die schnellere Bewegung des Geblüttes einem

stärckern

Warum
die ersten
enger sind
als die an-
dern.

stärckern Triebe zu widerstehen haben; Warum sind sie in ihren Häuten auch dicker als die sie dickere Blut-Adern. Solcher gestalt können sie Häute zugleich der Gewalt des Pulsess besser widerstehen, insonderheit in denen Fällen, da die Schläge langsam aufeinander folgen, das Blut aber sehr starck an die äussere Seite der Puls-Adern getrieben wird, als wenn sie sollte durchbohret werden, dergleichen man in sehr heftigem Zorne observiret. Den Unterscheid in den Häuten werden wir bald mit mehrerem sehen.

§. 64. Der berühmte Medicus in Engelland Willis, der sich sehr angelegen seyn lassen die Wirkung der Arzneyen in dem Francken Körper verständlich zu erklären, und darzu von nöthen gehabt die Structur der Theile genau zu untersuchen (S. 614. Met.), hat nach genauer Untersuchung gefunden (a), daß so wohl die Puls-Adern, als die Blut-Adern, unerachtet diese viel dünner sind, als jene, aus vier Häuten bestehen, da hingegen die Alten vermeinet, die Blut-Adern bestünden nur aus einer einfachen Haut, die Puls-Adern hingegen aus einer doppelten. Diese traueten ihren Muthmassungen, die sie darauf gründeten, weil die Haut der Puls-Adern wohl noch einmahl so starck aussiehet als die Blut-Adern.

H 5

Wil-

(a) Pharmaceut. Ration. part. 2. c. 1. p. 2.

Beschaf-
fenheit
der Häute
der Blut-
Gefäße.

Willis hingegen hat die Haut von einander abgefondert. Es hätten aber auch die Alten gar leicht sehen können, daß sie ihren Muthmassungen nicht viel trauen dürfen: Denn da die Blut-Adern viel weiter sind als die Puls-Adern, hätten sie gar leicht auf die Gedancken kommen können, ob nicht gar einerley Haut in den Puls-Adern und den Blut-Adern wäre, und sie bloß in diesen dünner würde, weil sie weiter ausgezehnet wird, indem sie eine weitere Röhre formiren muß. Und diese Muthmassung würde sie angetrieben haben die Häute genauer zubeachten und es nicht bey dem ersten Unblicke bewenden zu lassen. Die innere Haut (*tunica nervosa*), welche die dünne sie ist unter allen, bestehet aus spannaderichten Fasern, die nach der Länge der Röhre in einem fortgehen. Die darauf folget, (*tunica muscosa*) hat fleischerne Fasern, die dichte an einander circulrundt herum gehen und von den spannaderichten recht-winklicht durchschnitten werden. Die dritte von innen an gerechnet ist ein Drüsen-Häutlein (*tunica glandulosa*), welche überall viele kleine Drüßlein hat und dabey viele Gefäßlein, die von der Puls-Adern hergeleitet werden. Sie ist dicker als die übrigen und lästet sich in viele Blättlein zerlegen. Endlich die äussere (*tunica vasculosa*) hat viele Blut-Gefäßlein, auch andere und inson-

der,

berheit verschiedene spannaderichte Fasern, die alle insgesammt wunderbarlich durch einander gehen. Wenn man bedencket, was die Spann-Adern oder Nerven, die Blut-Gefäße, die Drüsen und fleischerne Fasern für Nutzen im menschlichen Leibe haben; so wird man auch den Nutzen dieser verschiedenen Häute einsehen. Die fleischerne Nutzen Fasern dienen zur Bewegung (S. 46.), 1. fleischerne und in der Bewegung werden sie verkürzet (S. 51.). Indem nun die circulirunden Fasern in der fleischerne Haut sich zusammen ziehen, so wird der Canal enger und das Blut durch die Pressung in eine schnellere Bewegung gebracht: indem sie wieder nachgeben, so erweitert sich wieder die Röhre. Und demnach werden die Puls-Adern durch die fleischerne Haut zu einer doppelten Bewegung aufgelegt, wodurch sie einmahl einfrieren und enger werden, nach diesem sich wieder erweitern und aus einander gehen. Die erste Bewegung hat man *systolen*; die andere *diastolen* genannt. Wir haben vorhin gesehen (S. 61.), daß die Puls-Adern an allen Orten kleine Nestlein auswerfen und diese sich hin und wieder wiederum in kleinere vertheilen, biß sie endlich zu Puls- und Blut-Nederlein zugleich werden. Solchergestalt dienet die Bewegung der Puls-Adern nicht allein den Fortgang des Geblüttes zu erhalten, sondern auch das selbe

2. Der
nervich-
ten.

Warum
sie die in-
nerste.

selbe in die Aestlein und durch die subtilsten in die Blut-Adern zu pressen, da der bloße Trieb durch das Herze dazu nicht gnung seyn würde. Wenn die fleischernen Fasern sollen in Bewegung gebracht werden, so müssen sie durch Hülffe der Nerven vermittlest der Empfindung, die in diesen geschieht, determiniret werden (§. 34.) Daher lieget die nervichte oder spannaderichte Haut unmittelbahr an der fleischernen, und wer weiß, wie sie durch ihre Verknüpfung mit einander Communication haben, Denn da uns noch nicht bekand ist, wie die so genannten Lebens-Geister die Bewegung in den fleischernen Fasern determiniren, wie aber die fleischerne Haut mit der nervichten verknüpft ist, gleichfals nicht erhellet; so lässet sich die eigentliche Beschaffenheit dieser Communication nicht erklären. Man siehet aber, warum die nervichte die innerste ist und die fleischerne so gleich darauf folget. Nämlich die Puls-Adern müssen sich zusammen ziehen und dem Blute einen Druck geben, indem der Puls aufhöret, und wieder aus einander gehen, indem er schläget. Der Puls ist nichts anders als ein Trieb, den das Blut von dem Herzen erhält, und dadurch es an die Puls-Adern anstößet. Durch diesen Stoß werden die Nerven in der nervichten Haut gerühret und die daselbst in Bewegung

wegung gebrachte Lebens-Geister nehmen ihren Einfluß in die fleischerne Haut und determiniren daselbst ihre Bewegung. Wir werden bald nach diesem hören, daß **3. Des** die Drüsen das Instrument sind, wo- **Drüsen** durch an einem jeden Orte des menschl- **Häut-** chen Leibes von dem Geblütte abgesondert **lein.** wird, was nöthig ist, und haben schon gesehen, daß allen Theilen des Leibes und also auch den Drüsen das Geblütte durch die Puls-Adern zugeführt, durch die Blut-Adern aber von ihnen abgeführt wird. Man siehet demnach auch hieraus, was die übrigen Häute oder die beyden äußersten für einen Nutzen haben. Durch die Puls- **4. Der** **äußersten.** **Aderlein** in der äußersten wird der grossen Puls-Ader das Blut zur Nahrung zugeführt und die Blut-Adern führen das übrige gleich wieder zurücke. Die Nessellein von den Puls-Aderlein, die in das Drüsen-Häutlein gehen, führen das Blut den Drüsellein zu, damit von ihnen salzige Feuchtigkeiten (*serositates*) abgesondert werden. Die fleischernen Fasern sind endlich an den drey übrigen Häuten der innersten und den beyden äußersten starck befestiget, damit sie die ganze Röhre der Puls-Ader enger machen, indem sie sich zusammen ziehen, und erweitern, indem sie sich aus einander geben, auch keine Gefahr ist, daß sie sich nicht irgendwo loß reissen, oder

in

Ordnung
der Häute
in Blut-
Adern.

Stugen
i. Der
fleischern
nen Haut.

in die Haut einreißen, die nicht folgen will. Die Blut-Adern bestehen auch aus vier Häuten, wie die Puls-Adern; allein sie folgen in einer andern Ordnung aufeinander. Die innere Haut ist fleischern und bestehet aus fleischernen Fasern, die zwar auch wie in der fleischernen Haut der Puls-Adern circulirundt herum gehen, aber viel zarter sind als in Puls-Adern. Man sieht leicht, da die Stärke der Fasern von ihrer Dicke herrühret (§. 49.), daß sie nicht eine so starke Bewegung hervor bringen können, als wie in den Puls-Adern, folgendes auch dem Blute nicht einen so starken Druck geben, wie es in jenem erhält. Wir haben schon vorhergesehen (§. 63.), daß sich das Blut in den Blut-Adern langsamer beweget, als in den Puls-Adern. Allein es sind auch noch andere Ursachen, warum die Blut-Adern das Blut nicht so stark pressen dürfen als die Puls-Adern. Aus den Puls-Adern gehet das Blut jederzeit aus weiteren Röhren in engere; hingegen in den andern kommet es aus den engeren in die weiteren. In jenen muß es also aus den weiten Röhren in die engeren gepresset werden: in diesen hingegen wird es durch die engen in weite gebracht und in den ganz engen hat es noch den starken Trieb, den es von den Puls-Adern erhalten, welcher nicht ganz erhalten werden darf, indem

indem es sich in den Blut-Adern langsamer bewegt. Wenn man nun aber fraget, wie denn die fleischerne Fasern zur Bewegung determiniret werden, da man hier keine nervichte Haut siehet, daran das Geblütte stößet, wie in der Puls-Adern; so scheint es, als wenn sich diese Frage nicht wohl beantworten liesse, weil wir keine Ursache sehen von dem, das wir suchen. Allein da die äußerste Haut (*tunica membranacea*) von der Art ist, wie diejenige, so mit zum Gefühle dienet (§. 41.); so ist wohl kein Zweifel, daß sie nicht von verrichter Art seyn sollte, und die Fäserlein, welche nach der Länge durchgehen, ob zwar nicht parallel, wie in den Puls-Adern, sondern daß sie hin und wider einander durchschneiden, spannaderichte seyn. Weil die Häute in den Blut-Adern dünne sind; so kan das Gefühle von dem Geblütte biß dahin kommen, wenn sie auch gleich nicht unmittelbar an ihm anlieget, zumahl da wegen der schwächeren Zusammenziehung der fleischerne Fasern auch kein so starkes Gefühle von nöthen ist. Die drüsige Haut (*tunica glandulosa*) und die mit Blut und anderen Gefäßlein erfüllte (*tunica vasculosa*), welche zwischen den beyden andern liegen, haben eben den Nutzen, den sie bey den Puls-Adern haben, wie man leicht siehet.

Wie der
äußersten.

3. Der
drüsigen
und der
mit Blut
gefäßlein.

Warum
die Adern
Ventile
haben.

§. 65. Die Blut-Adern haben auch noch dieses für den Puls-Adern besonders, daß in ihnen hin und wieder Ventile (*Valvule*) angetroffen werden, die von einer Seite an die Ader angewachsen sind, von der andern aber frey liegen und sich von den kleinen Aestlein weg gegen das Herze zu anlegen, wenn das Blut in seinem ordentlichen Gange ist und gegen das Herze zufließt. Wenn sie sich herauf geben und die Blut-Adern verschliessen; so hindern sie, daß das Blut nicht wieder von dem Herzen zurücke in die kleinen Aestlein treten kan, wodurch die Bewegung des Blutes in Unordnung gebracht würde: denn wenn es zurücke tritt, beweget es sich dem Blute in den Puls-Adern entgegen. Und hieraus erhellet der Nutzen, den die Ventile haben, und siehet man zugleich, warum sie absonderlich an den Orten anzutreffen sind, wo sich die Blut-Adern in Aeste abtheilen. Es hat diesen Nutzen schon insonderheit der berühmte *Harvæus* ausgeführet (a) und sie sind unter andern ausführlich von dem *Meibomio* (b) beschrieben worden: denn man trifft ihrer unterschiedene an, denen man auch nicht allen einerley Nutzen zueignet. Uns begnüget, daß wir von den gewöhnlichsten

Mela

(a) de motu Cordis p. 120.

(b) in Dissertat. de Valvulis.

Meldung gethan. Man siehet aber, daß die Puls-Adern dergleichen Ventile gar nicht nöthig haben, weil in ihnen das Geblüte nicht zurücke treten kan, indem es nicht allein durch den Trieb des Herzens, sondern auch durch die starcke Zusammenziehung der Puls-Adern starck fortgetrieben wird (§. 64.).

Warum
keine in
Puls-
Adern
sind.

§. 66. Ausser denen Blut- Gefässen finden sich auch in dem Leibe der Menschen und Thiere die **Gliefwasser-Gänge** (*Vasa lymphatica*). Es sind subtile Röhlein, die aus einer dünnen Haut bestehen, und das durch die Drüflein abgefonderte Gliefwasser wieder dem Blute zuführen. In-

Nutzen der
Glief-
Wasser-
Gänge.

gemein eignet man die Entdeckung dieser Gefässe dem berühmten Leib- Medico in Coppenhagen *Thome Bartholino* zu, der sie gegen das Ende des 1651. Jahres wahrge-

Ihre Ent-
deckung.

nommen (c): gleichwie aber insgemein alle Erfindungen und Entdeckungen streitig gemacht werden; so ist man auch in diesem Stücke nicht einig. Zum Exempel **Schneiz** der (d) wil sie schon Anno 1636. auf der Universität *Zena* in einer Anatomie gezei-
(Physik. III.) 3 get

(c) Cent. 2. Histor. 48. p. 225. conf. Historia nova vasorum lymphaticorum c. 2. f. 722. Tom. 2. Bibl. Anat.

(d) Libr. de catarrhis specialiss. p. 523.

(e) in Exercit. Anat. de ductibus hepaticis & quolis.

Versuch
von der
Bewe-
gung des
Fließ-
Wassers.

get haben. Olaus Rudbeck (e), der sie A. 1650. und 1651. vor sich will wahrgenommen haben, hat sie insonderheit beschrieben, wie sie bey der Leber angetroffen werden und daher auch *ductus hepaticos aquosos*, die wässerigen Leber-Gänge, und der Kürze halber bloß *ductus hepaticos*, die Leber-Gänge, genannt. Den Nutzen der Fließ-Wasser-Gänge habe ich schon angedeutet, nemlich daß sie das Fließ-Wasser (*Lympham*), welches von dem Blute in den Puls-Adern abgesondert wird, wieder zu dem Blute in den Blut-Adern führen, nachdem es durch die Drüsklein abgesondert worden. Daß diese Bewegung des Fließ-Wassers in die Blut-Adern nicht erdichtet sey, kan man durch den Versuch erweisen, den Verheyen (f) recommendiret die Fließ-Wasser-Gänge zu entdecken. Man schneidet ein Thier lebendig auf und bindet eine Ader, wo ein Fließ-Wasser-Gang anliegt; so beginnet dieser Gang aufzuschwellen, der mit ihr zugleich gebunden wird: woraus man siehet, daß sich das Fließ-Wasser wie das Blut in den Adern gegen das Herze zu beweget, und also an denen Orten dem Blute in den Adern zugeführt wird, wo sie in die Adern gehen. Dann bey Betrachtung der besondern Theile des Leibes werden wir sehen, daß nicht alles

Fließ-

(f) Lib. 1. Tract. I. c. 4. p. m. 16.

Fließ-Wasser wieder in das Blut geführt wird. Da man sie, weil sie vor und an
 sich selbst gar zu subtile sind, nicht eher zu ^{Warum} sehen bekommt, als bis sie von dem Fließ- ^{sie die al-}
 Wasser starren; so ist kein Wunder, daß ^{ten nicht}
 man sie nicht vor Alters wahrgenommen, ^{wahrgen-}
 da man nicht alles mit so grosser Sorgfalt ^{nommen.}
 untersucht, als wie um das Mittel des
 verwichenen Jahrhunderts, da eine güt-
 liche Zeit für die Wissenschaften war, weil
 sich viele mit Ernst darauff legten dieselbe
 zu vermehren und allen möglichen Beitrag
 zu thun, nachdem *Cartesius* mit seiner Art
 deutlich und verständlich zu philosophi-
 ren einen Eifer für die Wissenschaften er-
 weckete. Es sind im übrigen die Fließ-Was- ^{Ihre Bem-}
 ser-Gänge sehr häufig mit Ventilen ver- ^{tile.}
 sehen, welche verhindern, daß das Fließ-
 Wasser, welches sie gegen das Herze zu
 führen, nicht wieder gegen die Drüflein
 zurücke treten kan. Die Gewisheit davon
 zeigt sich in dem Berheyenischen Versü-
 che. Denn wenn der Fließ-Wasser-Gang
 gebunden wird, und er beginnet aufzuschwel-
 len; so nimmet man überall Knötlein wahr.
 So bald man zwischen zweyen Knötlein ei-
 ne Eröffnung macht; so laufft das Fließ-
 Wasser alles aus den kleinen Aestlein he-
 raus, die zwischen der Eröffnung und dem
 Theile liegen, wo es herkommet, hingegen
 zwischen der Eröffnung und dem Orte, wo
 man es gebunden, bleibt es aufgeschwollen.

Könte nun das Wasser zurücke treten, so würde es sowohl als aus dem andern Theile herauslauffen. Weil demnach die Knötlein, welche sich häufig zeigen, indem der Fließ-Wasser-Gang gebunden wird, den Fortgang des wassers nicht aufhalten, aber wohl hindern, daß es nicht wieder zurücke treten kan; so müssen daselbst Ventile seyn. Denn man nennet ja Ventile, wodurch in einer Röhre gehindert wird, daß die flüssige Materie nicht zurücke treten kan, ob sie gleich dadurch ihren Fortgang behält. Die Fließ-Wasser-Gänge, wenn sie sonderlich erst anschwellen, sind so helle wie ein Chrystall: Denn das Hautlein, welches das Röhrelein ausmachet, ist über die Massen dünne und das Wasser welches darinnen fließt, in einem lebendigen Thiere sehr helle, in verstorbenen aber wird es etwas gelbicht und behält nicht seine Klarheit. Es hat schon *Verheyen* angemercket, daß das Fließwasser sich auch noch eine Weile nach dem Tode beweget, und erinnert, man könne auch in einem todten Thiere den Versuch anstellen, wenn man es bald nach dem Tode eröffnet.

Warum
sie helle
sind.

Warum
nicht von
mehreren
Gefäßen
geredet
wird.

§. 67. Außer denen Gefäßen, deren Nutzen wir bisher erkläret haben, finden sich zwar noch andere in besonderen Theilen des Leibes der Menschen und der Thiere, als die Milch-Adern (*Venae Lacteeae*) in dem Gefröse. Allein von diesen wird sich besser reden

reden lassen, wenn wir diejenigen Theile des Leibes durchgehen werden, davon sie Theile sind. Denn ihr Gebrauch lästet sich erst erklären, wenn wir die übrigen mit verstehen, die mit ihnen zugleich einen Theil des Leibes ausmachen.

§. 68. Endlich gehören unter die festen Nutzen der Theile des Leibes auch die Drüsen (*Glandulae*), welche durch den ganzen Leib häufig angetroffen werden, so daß man für unmöglich hält alle zu zählen, zumahl da viele unter ihnen so gar kleine sind, daß man sie mit bloßen Augen kaum sehen kan. Sie sind das Instrument, wodurch dasjenige von dem Geblütte abgesondert wird, was entweder als was unnützes aus dem Leibe sol hinaus geworffen, oder zu anderem Gebrauche verwandt werden (§. 419. Phys.). Weil sie rundt und schwammicht aussehen; so haben die Alten sich damit vergnüget, Ihre Bezeichnung wenn sie die Drüsen für ein weiches, rundtes und schwammichtes Wesen ausgegeben. Allein in neueren Zeiten haben insonderheit *Marcellus Malpighius* (a) und *Antonius Nuck* (b) ihnen angelegen seyn lassen, die

Drüsen
und ihrer
Theile.

Ihre Be-
schaffen-
heit.

3 3

inne-

(a) in Epist. ad Societ. Reg. Angl. de structura glandularum conglobatarum. Tom. 2. Bibl. Anat. f. 797.

(b) in Adenographia curiosa. f. 28. T. 2. Bibl. Anat.

Ihre Un-
terscheid.

Gefäße in
ihnen und
ihren Nutzen.

innere Structur oder Beschaffenheit der Drüsen mit Fleiß zu untersuchen, nachdem vorher *Thomas Wharton* (c) und *Nicolaus Steno* (d) die besondere Arten der Drüsen nebst ihren Gefäßen und ihrem Nutzen umständlich beschrieben. Man theilet die Drüsen ein in *einzele Drüsen Glandulas conglobatas*) und *zusammengesetzte Drüsen (Glandulas conglomeratas)*. Die zusammengesetzte Drüsen bestehen aus vielen einzelnen und demnach haben wir uns hier hauptsächlich um die einzelnen zube kümmern und bloß dasjenige anzumercken, was allen insgesammt gemein ist. Man trifft demnach in jeder Drüse viererley Gefäße an, nemlich Puls-Adern, Blut-Adern, Fließwasser Gänge und Absonderungs-Gänge (*ductus excretorios*). Da die Puls-Adern das Blut allen Theilen des Leibes zuführen (§. 61.); so siehet man auch hier, daß dadurch der Drüse das Blut als die Materie zugeführet wird, wovon die Absonderung geschehen sol. Da die Blut-Adern das Blut aus den Puls-Adern wieder zurücke zu dem Herzen führen (§. 61.); so

(c) In *Adenographia f. Glandularum totius corporis descriptione* f. 753. T. 2. *Bibl. Anat.*

(d) In *Tractatu de Glandulis* f. 792. T. 2. *Bibl. Anat.*

so siehet man auch hier, daß das Blut, wovon in der Drüse eine besondere Materie abgesondert worden, wieder aus ihr fortgebracht wird. Da die Fließ-Wasser-Gänge die annühe Feuchtigkeiten, die von dem Blute der Puls-Adern abgesondert worden, begleiten (§. 66.); so siehet man auch hier, daß von dem Blute, davon eine gewisse Materie abgesondert werden sol, auch zugleich das Fließ-Wasser abgesondert wird, damit es nicht die besondere Materie verunreiniget, zu deren Absonderung die Drüse gewidmet ist. Endlich die Absonderungs-Gänge führen die besondere Materie ab, welche in der Drüse abgesondert worden. Man hat auch angemercket, daß Nerven in die Drüsen gehen. Da nun die Nerven nöthig sind die Bewegung zu determiniren so wohl in den Puls-Adern, als Blut-Adern, und wo sonst einige von nöthen ist (§. 31. 64.); so siehet man leicht die Ursache, warum auch die Drüsen Nerven brauchen. *Edmundus King* (e) erkennet in den Drüsen weiter nichts als die Gefäße, welche wir jetzt beschrieben, deren kleine Aestlein auf eine vielfältige Weise in einander verwickelt werden. *Bellinus* (f) hat gleichfals behauptet, daß die Drüsen aus einem aus

Nutzen der Nerven in ihnen.

3 4

einer

(e) Transact. Anglic. Num. 52, p. 1046.

(f) In Opusc. Anat. p. 146.

einer Puls-Adern hergeleiteten und unterweilen in einander gewickelten subtilen Aestlein entstehen. Und hat insonderheit Cowper (g) gezeigt, wie die Absonderungsgänge von den Blut-Gefäßen abstammen. Hingegen *Malpighius* (h) sezet an die Blut-Gefäße kleine Bläslein, die bald Kugel-rund, bald länglicht, wie ein Nabal sind. Allein da die innere Structur der Drüßlein noch nicht in allem ihre Richtigkeit hat; so lässet sich auch nicht der Gebrauch der besonderen Theile erklären.

Nutzen des
Blutes.

§. 69. Wir lassen die festen Theile des Körpers fahren und gehen fort zu dem flüssigen Theilen, die wir in dem Leibe antreffen. Unter diesen ist der vornehmste das **Blut**, welches in den Puls-Adern und Blut-Adern, sich beständig in dem Leibe herum bewege, und durch seine rothe Farbe erkandt wird. Es ist die Quelle aller übrigen flüssigen Materien, die wir in dem Leibe antreffen, als welche vermittelst der Drüsen davon abgesondert werden. Alle Theile des Leibes erhalten von dem Blute ihre Nahrung (§. 420. *Phyf. I.*). Durch die Bewegung des Blutes wird die Wärme im Leibe (§. 207. *Phyf. II.*), ja selbst das Leben

(g) *Anat. of the humane Bodies Append. T. 3. Fig. 7.*
(h) *loc. cit.*

Leben des Menschen und der Thiere erhalten (§. 455. Physf. I.), und ohne den Beitrag des Blutes können Menschen und Thiere kein Glied regen (§. 59.). Wir finden demnach das Blut von gar grossem Nutzen.

§. 70. Das Geblüte wird durch den **Nutzens-**
Nahrungs-Safft (*Chylum*) unterhalten, **des Nah-**
 der von den verdauerten Speisen abgeson- **rungs-**
 dert und durch die Milch-Adern dem Blu- **Safftes.**
 te zugeföhret wird (§. 413. Physf. I.). In
 der steten Bewegung des Blutes durch den
 gangen Leib wird nicht allein beständig ab-
 gesondert, was zur Nahrung aller Theile
 des Leibes gehöret und wodurch der Abgang
 ersetzt wird, der durch die Transpiration
 entliehet (§. 423 Physf. I.); sondern es gehen
 ja auch andere Materien davon weg, die
 entweder zu besonderem Gebrauche in ver-
 schiedenen Orten des Leibes angewandt,
 oder als unnütze ausgeworffen werden. Al-
 le Materie, die von neuem in den Leib
 kommet, wird durch Speise und Trancck
 hinein gebracht: Davon aber bleibt nichts
 als der Nahrungs-Safft im Leibe zurücker,
 das übrige wird als ein Unflat aus dem
 Leibe wieder hinaus geföhret (§. cit. Physf.
 I.). Und also ist es der Nahrungs-Safft, der
 das Blut im Leibe unterhält, und in ei-
 nem solchem Zustande erhält, daß es seinen
 Gebrauch (§. 69.) im Leibe behält.

Mußen
der salz-
higen
Feuch-
tigkeit.

Warum
des Blut
nicht ge-
rinnet.

§. 71. Wenn man das Blut stehen läßt, das es gerinnet, so setzet sich oben das Salz-Wasser (*Serum*), welches zwar wie ein Wasser aussiehet und etwas salzig schmecket, wiewohl bey einem mehr als bey dem andern, (wovon es auch den Nahmen bekommen hat); jedoch kein blosses Wasser ist, indem es durch die Wärme sich erhärten läßt, oder wenigsten gerinnet. Es hält dasselbe das Blut flüßig. Denn so lange es unter die übrige Materie gemenet ist, bleibet das Blut flüßig: so bald sich aber das Salz-Wasser davon scheidet, gerinnet es. Die Bewegung des Blutes erhält die Vermengung. Daher gerinnet aus das Blut nicht, was man aus den Blut-Gefäßen herausgelassen, wenn man es in einem rühret, damit das rothe, welches leicht gerinnet, sich nicht setzen kan. *Leeuwenhök*, der das Blut in lebendigen Thieren observiret, und andere mit ihm haben gefunden, daß die Materie des Blutes, welche so leicht gerinnet, in kleine Kügelein vertheilet ist, die in dem Salz-Wasser schwimmen. Weil sie die unterste Stelle behält, das Salz-Wasser aber die obere, wenn das Blut gerinnet; so muß jene schwerer als dieses seyn. Und demnach siehet man die Ursache, warum die Bewegung das Blut flüßig erhalten kan. Wenn das Blut stille stehet, so sincket die schwere-
rere

vere Materie in der leichteren nieder, und
 also scheidet sich das Salz-Wasser von
 der übrigen Materie. Wenn aber das
 Blut in Bewegung ist, so kan die schwere-
 re Materie so wenig sich in dem Salz-Was-
 ser setzen als eine Kugel in der Luft fallen
 kan, die sich mit der Luft zugleich wider die
 natürliche Schwere nach einer ganz ande-
 ren Richtung bewegte. Ausser dem aber,
 daß das Blut durch das Salz-Wasser sei-
 ne Flüssigkeit erhält, wird es auch von ihm
 nahrhaft gemacht (S. 420. Phil. I.).

§. 72. Das **Fließ-Wasser** (*Lympha*) ^{Nutzen}
 wird von dem Blut abgesondert und durch ^{des Fließ-}
 seine besondere Gänge wiederum in das Ge- ^{Wassers.}
 blute geleitet (S. 66.). Daß es von dem
 Blute der Puls-Adern abgesondert wird,
 hat *Verheyen* (a) durch folgenden Versuch ^{Wovon es}
 erwiesen. Er hat in dem Milche und einigen ^{abgeson-}
 andern Theilen die Puls-Adern starck auf- ^{dert wird.}
 geblasen, oder auch vieles Wasser hinein
 gesprüht; so ist so wohl die Luft als das
 Wasser in die Fließ-Wasser-Gänge ge-
 drungen und sie sind zum Vorschein kom-
 men. Es muß aber der Versuch angestel-
 let werden, ehe das Thier erkaltet. Nun
 siehet man hieraus, daß die Puls-Adern
 mit den Fließ-Wasser-Gängen Communi-
 cation haben. Wir wissen aber, daß sich
 das

(a) Anat. lib. 2. Tract. I. c. 22. p. 105.

das Blut in den Puls-Adern von dem Herzen weg (§. 61.), das Fließwasser hingegen in seinen Gängen gegen das Herze, wie das Blut in den Adern bewege (§. 66.). Derowegen ist klar, daß nicht das Fließ-Wasser aus seinen Gängen in die Puls-Adern kommet, ja wegen der Ventile, welche es nicht zurücke treten lassen (§. 66.), auch nicht einmahl außer ordentlicher Weise in die Puls-Adern zurücke treten kan; sondern vielmehr aus ihnen in die Fließwasser-Gänge gehet. Er hat eben diesen Versuch mit der Pfort-Adern in der Leber angestellt, und dadurch die Communication mit den Adern entdeckt. Nun bewege sich so wohl in den Adern das Blut (§. 61.), als in den Fließwasser-Gängen das Fließwasser gegen das Herze (§. 66.), und demnach siehet man, daß es aus ihnen in die Blut-Adern tritt und sich mit dem Blute wieder vermenges, wo dieselben mit den Fließ-Wasser-Gängen Communication haben. Man hat dannenhero wohl nicht Ursache zu zweiffeln, daß nicht das Fließwasser von dem Blute in den Puls-Adern abgeleitet und dem Blute in den Blut-Adern zugeführet würde. Weil die Natur und Gott ihr Urheber nichts für die lange Weile thun (§. 1049. Met.); so muß es auch freylich seine besondere Ursache haben, warum das Fließwasser von dem Blute in den Puls-Adern abgeleitet

Versuch
von bey-
den.

geführt

geführt und gleichwohl bald wieder demselben in den Blut-Adern zugeführt wird. Man kan leicht daraus erachten, daß es zu einem Gebrauche des Blutes in der Puls-Adern muß undienlich seyn, und dannhero um ihn nicht zu hindern abgeführt wird. Nachdem aber derselbe vorbey ist, kan es wohl wieder zu dem Blute kommen. Nun führt das Blut in den Puls-Adern allen Theilen des Leibes die Nahrung zu (§. 61.), und wird insonderheit das Salz-Wasser dazu angewandt, in soweit es eine Materie hat, welche durch austrocknen zeh und feste wird (§. 420. Phys. I.). Was demnach gar zu wässerig ist, dasselbe muß davon abgesondert werden. Und also hat man das Fließ-Wasser als eine Materie anzusehen, die zu der Nahrung des Leibes nicht dienlich ist, und daher von der andern, dadurch er ernähret werden soll, sich so lange scheiden muß, bis dieses geschehen. Wenn man in einem Löffel über dem Lichte das Fließ-Wasser ausdampffen läset, so bleibet wieben dem Salz-Wasser eine Materie wie eine Gallert zurücke, ob zwar nicht in solcher Menge. Da nun diese die rechte Materie ist, wodurch der Leib ernähret wird (§. 420. Phys. I.); so hat das Fließ-Wasser noch nahrhafte Materie bey sich und verdienet daher wieder in das Blut zurücke geführt zu werden, damit nichts gutes

tes verlohren gehe, was noch zur Nahrung des Leibes angewandt werden mag. Aber eben weil von dem Blute der Puls-Adern von dem Salz- Wasser viel abgegangen um den Leib zu nähren; so ist das Blut in den Blut-Adern nicht so flüssig wie in den Puls-Adern, wie man es auch in der Erfahrung findet. Derowegen wird auch durch das Fließ-Wasser das Blut in den Blut-Adern flüssigergemacht. Wir werden aber in der besondern Betrachtung der Theile des Leibes sehen, daß über dieses das Fließ-Wasser noch anderen Nutzen in dem Leibe hat: aus welcher Ursache es sich auch in besondern Gefäßen fort bewege und nicht sogleich wieder mit dem Blute vermischt.

Nutzen
des Ma-
gen-Drü-
sen-Safft-
es und
des Spei-
chels.

Nutzen
des Hun-
gers.

§. 73. In dem Magen treffen wir den **Magen-Drüsen-Safft** (*liquorem gastricum*) an, welcher zur Verdauung der Speise dienet (§. 411. Phys. I.). Unterdessen hat er auch noch einen andern Nutzen: er erwecket nemlich den Hunger, wie wir hernach ausführlicher zeigen werden, wenn wir von dem Magen reden werden. Der Hunger aber warnet Menschen und Thiere, daß sie an das Essen gedencen und ihrem Leibe nicht die nöthige Nahrung entziehen. Also hat es Gott so eingerichtet, das Menschen und Thiere durch eine widerliche Empfindung für Schaden gewarnt und

und um dieser abzuheffen das beste ihres Leibes zu befördern angetrieben werden, indem der Appetit bey Menschen und Thieren auf das gehet, was ihnen angenehm ist, und dem entgegen stehet, was ihm widrig befunden wird (S. 434. 436. 888. Met.). Der Speichel (*saliva*) im Munde dienet zwar die Speisen zu kauen, und ist zu ihrer Verdauung behülflich (S. 409. Phyl. I.): er hat aber doch über dieses noch andern Nutzen. Er erhält die Zunge, den Gaumen und den Mund feuchte, damit wir ohne Beschwerlichkeit reden können. Wie beschwerlich es fällt, wenn man mit trockenem Munde reden soll; ist eine aus der täglichen Erfahrung bekandte Sache, und die Ursache davon ist auch nicht schwer zu errathen. Im Reden werden die verschiedene Theile, die man im Munde antrifft, bald an einander gelegen, daß sie einander berühren, bald wieder von einander entfernt. Was trocken ist, reibet sich an einander, da die Feuchtigkeit solches hindert. Wir finden auch, daß der Mund und die Zunge zu andern Bewegungen bequemer sind, wenn sie von Speichel angefeuchtet, als wenn sie trocken seyn. Wir erfahren es, wenn wir essen sollen, und der Mund ist ganz trocken, insonderheit wenn wir trockne Speise genießen. Es hindert der Speichel den Durst, damit wir

Vierley
Nutzen
des Spei-
chels.

wir nicht zur Unzeit dürsten, indem wir dadurch bloß sollen zutrinken, wie durch den Hunger zu essen gewarnet werden, damit wir nicht dem Leibe den nöthigen Trancf entziehen. Es dienet endlich der Speichel auch zu dem Geschmacke, indem er die Salze, welche ihn verursachen, auflöset und durch die Haut der Zunge den Nerven Warzlein zuführet (§. 432. Phyf. I.).

§. 74. Daß der Gefröse-Drüsen-Safft (*succus pancreaticus*) und die Galle (*bilis*) keine Materien sind, welche als ein Unflat von dem Blute abgeführt und aus dem Leibe hinaus geworffen werden, sondern daß sie vielmehr zu mehrerer Verdauung der Speise und insonderheit zu Beförderung der Scheidung des Nahrungs-Safftes von der übrigen verdaueten Speise dienen, habe ich schon an seinem Orte ausgeführet (§. 412. Phyf. I.), und ist unnöthig solches zu wiederholen. Es könnte aber einem ein Zweifel entstehen, ob denn auch der Gefröse-Drüsen-Safft den Nutzen hat, den man ihm zuweiget, wenn er vernimmet, daß einige in Hunden den Gefröse-Drüsen-Gang bey den Gedärmen gebunden, damit nichts von seinem Saffte in die in den Gedärmen befindliche verdauete Speise hat kommen können, ja gar diesen Gang zerschneiden, und dessen ungeachtet die Hunde gegessen, getruncken, ihren

Nutzen
des Gefröse-
Drüsen-
Safftes
und der
Gallen.

Zweifel
wird be-
nommen.

ren Urin, wie sonst, gelassen, den Unflat durch seinen natürlichen Gang abgeföhret, und im übrigen das ihrige verrichtet haben. Allein es hat schon *Verheyen* (a) diesem Zweifel abgeholfen, indem er nicht unbillich erinnert, daß man die Hunde nicht lange genug aufbehalten, weil man sie auf das längste nach vier Monathen zu Anatomischen Gebrauche gezogen. Denn wir wissen ja, daß in der Natur alles nach und nach geschiehet und durch unvermerckte Grade auch niedrige Zufälle in dem Leibe der Menschen und der Thiere sich erzeugen, da man die Zeit abwarten muß, ehe man sie wahrnehmen kan. Es können die Säfte in dem Leibe wegen einer schlimmen Verdauung sehr verderbet werden, ehe man solches an den äußerlichen Verrichtungen des Menschen und der Thiere mercket. Allein wenn man genau acht hat auf dasjenige, was ein gewisser Chirurgus angemercket, der den **Gefröse-Drüsen-Gang** (*ductum pancreaticum*) in einem Hunde zerschnitten; so dünckt mich, es erhelle daraus augenscheinlich, daß der Gefröse-Drüsen-Safft die Scheidung des Nahrungs-Safftes von der verdauneten Speise befördert, oder auch das Blut verändert. Denn er hat gefunden, daß nach diesem der Hund

Besonderer Versuch.

(*Physik III.*) R viel

(a) Anat. lib. 2. Tract. I. c. 17. p. 76.

viel hungriger oder gefressiger worden, als vorhin. Weil er mehr gefressen, so muß entweder die Speise im Magen nicht so wohl seyn verdauet worden als wie vorhin, oder es muß sich von der verdaueten Speise nicht so viel Nahrungs-Safft abgesondert haben, oder es muß den Hund mehr gehungert haben. Man wehle, welches man wolle, so wird man finden, daß der Gefröse-Drüsen-Safft zur Verdauung der Speise nothwendig erfordert wird. Hat der Hund deswegen mehr gegessen, weil nicht so viel Nahrungs-Safft von der Speise sich absondern lassen, ob sie gleich eben so, wie vorhin verdauet worden; so muß der Gefröse-Drüsen-Safft seinen Nutzen in der Scheidung des Nahrungs-Safftes von der verdaueten Speise äussern. Ist aber entweder die Speise im Magen nicht mehr so gut wie vorhin verdauet worden, oder der Hund hat auch einen größern Hunger gehabt, so muß der Magen-Drüsen-Safft eine Aenderung erlitten haben (§. 73.): Woraus ferner zu ersehen, daß das Geblüte, wovon er kommt, eine Aenderung erlitten habe. Es braucht demnach dieses noch eine weitere Untersuchung durch Versuche, die auf eine mehr determinirte Art angestellt werden, wozu das Unternehmen und der Fortgang der ersten Versuche selbst Gelegenheit an die Hand giebt.

Was noch
zu unter-
suchen
übrig.

bet, wie denen nicht unbekandt seyn kan, die auf eine solche Weise die Beschaffenheit der natürlichen Dinge untersucht haben. Was aber die Galle und der Gefröse-Drüsen-Safft eigentlich dabey thut, daß sich der Nahrungs-Safft entweder leichter und in grösserer Menge abgesondert, oder auch in seiner Art verbessert wird, dieses ist noch eine Sache, darüber man viel disputiret und erfordert wie das vorige weitere Untersuchung.

§. 75. Man findet in den Gelencken Nutzen des eine wäsrige Feuchtigkeit, die man das Glied- Wasser (*synoviam*) nennet. Der Wassers. Nutzen ist nicht schwer zu errathen. In den Gelencken bewegen sich die Glieder an einander. Was aneinander bewegeet wird, reibet sich aneinander und nuset sich ab, giebt auch durch das Reiben einen Widerstand (§. 209. & seqq. Mech.). Wenn man es aber naß oder feuchte macht, so wird dadurch der Widerstand vergeringert, die Bewegung folglich bequemer, und nuset sich auch nicht so ab, wie da es trocken war. Das Glied-Wasser demnach macht die Bewegung bequemer und verhindert, daß die Glieder in den Gelencken sich davon abnuzen.

§. 76. Der Saame (*semen*) ist diejenige Materie, wodurch das Geschlecht der Menschen und Thiere fortgepflanzt wird, Nutzen des Saamens.

daher sie auch der **Saame** und insonderheit in Ansehung der Manns-Personen der **männliche Saame** genannt wird. Daß dieser Saame zu Erzeugung eines Menschen und Thieres höchst-nöthig sey, so daß ohne ihn so wenig ein Mensch und Thier können erzeugt werden, als ohne Saamen eine Pflanze wachsen mag, ist aus der beständigen Erfahrung klar, indem man kein einiges Exempel hat, daß natürlicher Weise ohne männlichen Saamen ein Mensch oder Thier wäre erzeugt worden. Was eigentlich in dem Saamen sey, warum er einen so großen Nutzen haben kan, ist schon an einem andern Orte (§. 444. 445. Phys. I.) untersucht worden, wo ich auch (§. 441. Phys. I.) gezeigt, daß bloß das Männlein, keinesweges aber das Weiblein dergleichen Saamen hat. Da nun der Saame einen so wichtigen Nutzen hat, indem dadurch das ganze Geschlechte, wie durch das Blut ein jeder Mensch vor seine Person und ein jedes Thier bloß vor sich erhalten wird; so ist es eine unnütze Frage, ob man den Saamen unter diejenigen Materien zu rechnen habe, welche die Natur als etwas unnützes im Leibe auswirft, dergleichen wir hernach anführen werden. Sein Gebrauch erfordert es, daß er muß ausgeworffen werden, und also wird er nicht deswegen ausgeworffen, weil er im Leibe unnütze ist. Man

Unnütze
Frage
wird ver-
worfen.

Könnte

Könnte aber dabey doch noch einen Zweifel haben, ob er nicht in Ansehung des Leibes, darinnen er erzeugt wird, für was unnützes zu halten, und nehmen daher einige einen Beweis es zu behaupten, weil die Natur selbst ausser dem Benschlasse den überflüssigen auswirft. Man sollte auch ver-
 meinen, daß, wenn solches nicht geschähe, die Natur
 der Saame in den Saamen = Bläslein, den Saamen aus-
 wenn er allzulange stille siehet, verderben wirft.
 sollte. Allein die ganze Entscheidung dieser Frage kommt endlich darauf an, ob der Saame wegen seines Überflusses, oder nicht vielmehr bloß wegen unzüchtiger Gedanken ausgeworffen wird, und ob nicht wie einige davor halten, der überflüssige Saamen aus den Saamen-Bläslein wieder zurücke in das Blut tritt. Man siehet aber gar leicht, daß diese Fragen eine genauere Erkänntnis der Geburths-Glieder erfordern, und sich dannenhero hier nicht entscheiden lassen, wo wir bloß den Saamen vor sich als einen flüssigen Theil von dem Leibe des Menschen und der Thiere ansehen.

§. 77. Es haben schon die Alten an- Nutzen des
 genommen, daß durch die Nerven sich eine Nerven-
 subtile Materie bewege, die man mit Au- Safftes
 gen nicht sehen kan, und daß diese Mate- oder der
 rie in dem Gehirne erzeugt werde, und Geister.
 darinnen sich auf vielerley Art bewege.

Diese Materie haben sie die **Lebens-Geister** (*spiritus animales*) genannt. *Willis* (a) hat in den Nerven noch eine etwas gröbere flüssige Materie angegeben, wodurch die Nerven befeuchtet und darinnen die Lebens-Geister fortgebracht werden. Er nennet sie den **Nerven-Safft** (*succum nervosum*), und viele von den neuern haben diese Materie vor die Lebens-Geister selbst angenommen, das ist, ihnen die Verrichtungen zugeschrieben, welche man vor diesem den Lebens-Geistern zugeeignet. Das ist gewiß, daß eine flüssige Materie aus den Nerven in das Mäuslein kommen muß, wenn es die Bewegung verrichten sol, und durch den Eindruck in die Gliedmassen der Sinnen die Bewegung in einer subtilen Materie bis in das Gehirne fortgebracht wird, wenn anders die Empfindung geschehen soll (§. 33.): Allein ob dieselbe mit dem Nerven-Saffe, der die Nerven befeuchtet, einerley ist, oder ob sie von ihm unterschieden, läßt sich durch die Erfahrungen nicht so leicht ausmachen, dadurch wir jenes erweisen. Es mag aber seyn, wie ihm wolle, so ist uns genug, daß eine subtile Materie in dem Gehirne erzeugt wird, die vermittelt der Nerven sich durch den ganzen

Obes Lebens-Geister giebet.

(a) in Cerebri Anatomie c. 19. f. 50. Tom. 2. Bibl. Anat.

ganzen Leib vertheilet um ihn belebt zu machen, daß er nemlich zu Empfindungen und Bewegungen aufgeleget ist. Ich habe Ihre Ver-
in der Metaphysick, wo ich von den Wür-
richtungen der Seele gehandelt, gezeigt, daß gen.

Keine Veränderung in der Seele vorgehet, da nicht auch eine einstimmende in dem Gehirn vermittelt der flüssigen Nerven-Materie sich ereignete. In den Anmerkungen darüber habe ich gewiesen, daß dieses nicht allein der vorherbestimmten Harmonie zugefallen erdichtet werde, wodurch der Herr von Leibniz die Gemeinschaft zwischen Leib und Seele zu erklären gesucht; sondern daß man es überall muß gelten lassen, man mag dieselbe erklären, auf was für eine Art und Weise man immer mehr will. Und in der That ist es auch nichts neues, was erst von mir auf die Bahn gebracht wurde. Man schlage die Scholastische Philosophie auf, wo sie von dieser Materie handeln; man lese alte und neue Medicos, die von dem Zustande des Gehirnes und der Nerven geschrieben; so wird man finden, daß sie den Lebens-Geistern oder, wie einige reden, dem Nerven-Cassie im Gehirn eben dergleichen Verrichtungen zuschreiben. Wenn man hierzu nimmet, was oben (§. 31. & seqq.) von dem Nutzen der Nerven bengebracht worden, in so weit sie zur Empfindung und Bewegung die Le-

bens-Geister aus dem Gehirne in dem Leibe und aus diesem in das Gehirne leiten; so wird man gar wohl begreifen, wie viel durch die Nerven-Materie ausgerichtet wird, und wie wir ohne Empfindung, Phantasie, Gedächtniß und Bewegung seyn würden, wenn wir nicht dieselbe hätten; ja wie ohne sie keine Gemeinschaft des Leibes mit der Seele und der Seele mit dem Leibe bestehen könnte, noch möglich wäre, daß Leib und Seele zusammen einen Menschen ausmachten, wenn diese Materie nicht vorhanden wäre. Der unaussprechliche Nutzen derselben ist gewiß und kan nicht in Zweifel gezogen werden, ob gleich ihre Beschaffenheit noch so sehr für unsern Augen verborgen ist.

Warum
der Urin
weggelas-
sen wird.

§. 78. Unter den flüssigen Materien, welche aus dem Leibe als etwas unnützes von der Natur weggeschafft werden, fällt für allen andern der Urin in die Augen, als welcher des Tages mehr als einmahl ordentlich weggelassen wird. Weil ihn die Natur abführet, und weder im Geblüte, noch im Leibe leiden wil; so müßte er Schaden verursachen, wenn er zurücke bliebe. Man findet, daß in der Wassersucht wenig Urin weggelassen wird, und also hat man ein Exempel, was diese Materie verursachen kan, wenn sie im Leibe zurücke bleibt.

§. 79. Der Schweiß ist eine salzwässrige Materie, die in starcker Bewegung und wenn uns sonst heiß ist, durch die Schweiß-Löcher der Haut durchdringet. Sie hat viele Verwandniß mit dem Urine, weil man weniger Urin läset, wenn man starck schwitzt. Wenn man sich nicht starck bewegt, so dünstet der Leib nur gelinde aus, welches man *transpiriren* nennet (§. 422. Phys. I.). Es wird dadurch das Blut von der salzwässrigen Materie gereinigt, daß sie nicht zu alt wird, und das Blut dadurch zu viele Schärffe bekommt. Ja es hat schon *Sanctorius* ausgeführet, daß der Mensch nicht gesund bleiben kan, woserne nicht eine beständige Ausdünstung ungehindert in einem fortgehet. Weil aber dergleichen Materien, die aus dem Leibe ausgeworffen werden als im schädliche Dinge, wenn sie darinnen verbliben, nicht für Theile können gehalten werden, daraus der Leib bestehet; so wird sich auch von ihnen am besten reden lassen, wenn wir diejenigen Theile vornehmen werden, wo sie entweder abgesondert, oder auch selbst einigen Musken noch dabey haben, indem sie als inwendig im Leibe unnütze ausgeworffen werden.

Warum
der
Schweiß
weggehet
und man
transpi-
ret.