Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

# Johan David Grauens der Weltweisheit und Arzney-Gelahrheit Doctors Marggräflich Anspachischen Raths Abhandlung von der lebendigen Kraft des menschlichen Körpers

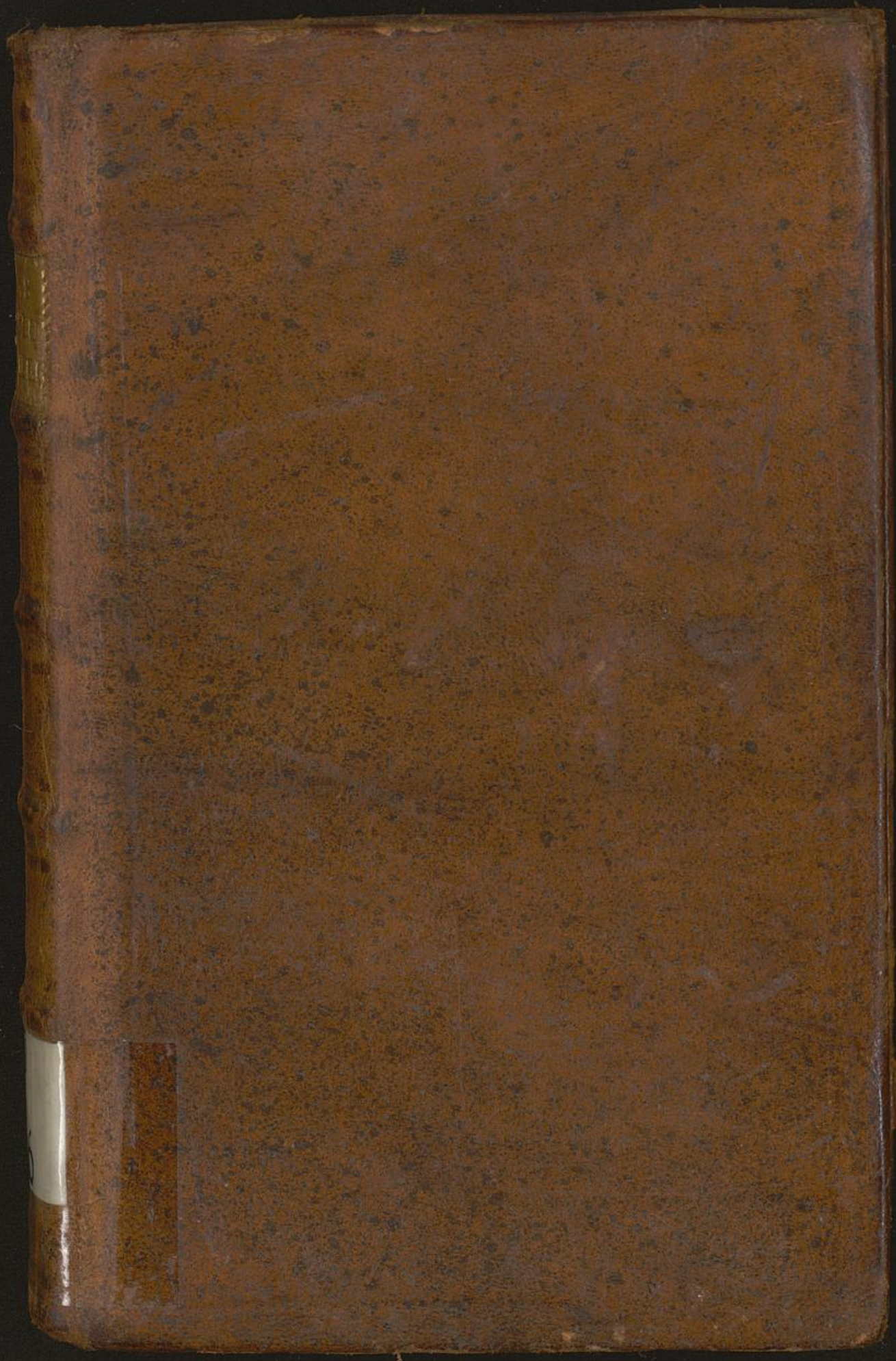
welcher die Physiologie dieser Lehre enthält

**Grau, Johann David**

**Lemgo, 1768**

**urn:nbn:de:gbv:45:1-18582**

Visual Library

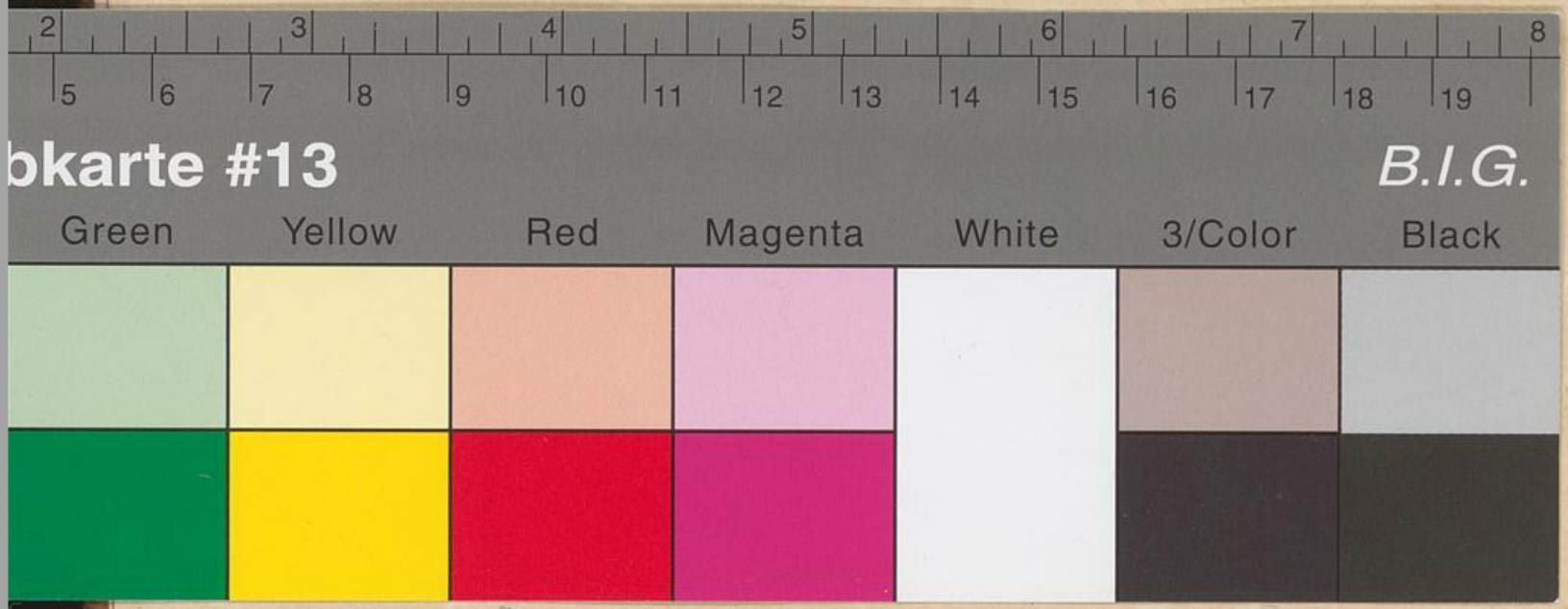


Landesbibliothek Oldenburg

Mw. III, 2
36

Landesbibliothek Oldenburg

Landesbibliothek Oldenburg



Landesbibliothek Oldenburg

Johan David Grattens
der Weltweisheit und Arzney = Gelahrheit Doctors
Marggräflich Anspachischen Raths

# Abhandlung

von der

# lebendigen Kraft

des

# menschlichen Körpers

## I. Theil

welcher die Physiologie dieser Lehre enthält.

*Eam caloris naturam VIM in se habere VITALEM per omnem mundum pertinentem.*

CICERO *Tusc.* L. 2.

LEMGO,
in der Meyerschen Buchhandlung 1768.

EX LIBRIS
G. IORDAN

Landesbibliothek Oldenburg

HIPPOCRATES *L. de arte.*

*Quae oculorum adspectum fugiunt, ea mentis acie comprehenduntur.*

*Et L. de vulneribus capitis.*

*Vere infelices sunt illi, ad quorum abditos morbos, nec oculi, nec mentis penetrat acies.*

EX BIBLIOTHECA
OLDENBVRGENSI.

Landesbibliothek Oldenburg

# Vorrede.

Je mehr der widernatürliche Zustand von dem natürlichen abweichet; desto mehr gefährlich ist der Zustand des Kranken: je weniger hingegen der widernatürliche Zustand von dem natürlichen abweichet, desto kleiner ist die Gefahr des Kranken.

Das Allgemeine dieser die Beurtheilung derer Krankheiten betreffenden Sätze entdeckete ich durch die Erfahrung als irrig. Angehende Aerzte wurden durch solche verleitet, Krankheiten, welche sich unter der Larve nichts bedeutender einstellen, und ihre Größe erstlich durch einen tödtlichen Ausgang verrathen, als geringe zu behandeln, und dadurch Kranke zu verlieren, die, bey einem genauern und bessern Verfahren, erhalten werden konten. Ueberdem wurden angehende Aerzte, durch die falsche und ganz entgegen gesetzte Prognosis, zu der sie die Befolgung vorgedachter Regeln leitete, mit Schande überhäufet.

Diese Gründe waren wichtig genug, um mich zu bewegen, eine Widerlegung vorgedachter Regeln zu finden. Die bekanten Lehrsätze lieferten mir keine Gründe hierzu. Dieser endlich gefundene Satz aber: daß bey einer jeden Krankheit zwey Ursachen, nemlich eine natürliche und eine widernatürliche,

wirklich zugegen sind, und zugegen seyn müssen, gab mir die Gründe zu der Widerlegung derselben, als welche 1761 in einer Streitschrift: de prognosi rite formanda, zu Jena hervortrat. Von dem gedachten Satze geleitet, entdeckte ich durch Hülfe der Naturlehre, und einer genauen und vollständigen Entwickelung derer Kräfte, nach und nach diese Bewunderungsvolle Menge derer Kräfte, die das weiseste Wesen zusammen, um einen einzigen Endzweck zu erreichen, nemlich unserer Maschine das Leben zu geben, wirken ließ.

Meine Leser werden die dadurch gefundene Lehre, als deren physiologischen Theil ich Ihnen vorjetzt zu überreichen die Ehre habe, nicht unter die unnützen und entbehrlichen zählen, wenn sie jenen Ausspruch des Cicero *) auch in unsern Zeiten vor richtig erkennen, und überdem wissen, daß, so wie überhaupt, also auch insbesondere in unserm Körper keine Bewegung ohne Kraft, und folglich auch keine Veränderungen, welche in denen in uns vorgehenden Bewegungen gegründet sind, ohne Kraft geschehen könne.

Da ich diese Schrift mit einer vollständigen Anzeige derer Abtheilungen begleitet habe; so werde ich nur einiger Nebenstücke gedenken, deren in solcher Erwähnung geschiehet.

Das erste betrift die von mir benanten ventriculos medullae spinalis. Hätte ich die so schätzbare Gelegenheit gehabt, meine in Ansehung solcher gemachte Wahrnehmungen bey menschlichen Körpern zu machen; so würden sie betrachtlicher seyn; so aber kan ich sie nur so liefern, wie man sie bey dem Rückmark eines Rindes finden wird, wenn man mit mir auf einerley Art verfahren wolte.

Ich erwählte ein Stück Rückmark von einem kürzlich geschlachteten Rinde, bloß in der Absicht, um durch einen Versuch darzuthun, daß sich der markigte Theil desselben spannen ließe: denn daß die Häute desselben der Spannung fähig sind, und wirklich die Spannung gestatten, erkennet man leicht.

Unter die harte Haut desselben brachte ich das Blat einer kleinen Scheere, schnitte solche der Länge nach auf: schnitte die auf beyden Saiten an der harten Haut bevestigten, und mit der weichen Haut bedeckten Nervenbündel entzwey, und entfernte dadurch die harte Haut des Rückmarks, nebst der an der harten Haut anklebenden tunica arachnoidea.

Auf

*) In rerum natura duo quaerenda sunt, vnum, quae materia sit, ex qua quaeque res efficitur: alterum, *quae vis sit, quae quidque efficiat.* De materia disseruerunt, *vim & causſam efficiendi reliquerunt* L. 1. de finibus bonorum & malorum.

Auf dem von seiner äußern Decke befreyeten Rückmark bemerket man einen rothen Streif, welcher sich der Länge nach in gerader Linie durch die ganze Fläche des Rückmarks erstrecket. Gleich an diesem rothen Streife, als welcher von der an dieser Stelle sich zwischen dem markigten Theil des Rückmarks hineinschlingenden weichen Haut entspringet, brachte ich die Scheere unter die das Rückmark unmittelbar umkleidende weiche Haut, und schnitte solche der Länge nach auf, indem ich die Scheere beständig unmittelbar an dem rothen Streife hinunter führte.

Mit denen an beyden Seiten dieser Stelle der weichen Haut, welche durchschnitten worden war, angebrachten Fingern, bewegte ich das Rückenmark von oben an nach und nach in zwey Helften durch und durch so weit aus einander, bis ich das Ende dieses Stücks der weichen Haut, welches sich bis zu der Mitte des Rückenmarks hinein schlinget, erreichte.

Die Inplantation des Endes dieses Stückes der weichen Haut, welches sich bis zu der Mitte des Rückmarks hinein schlinget, zu bemerken, zog ich mit zwey Fingern nach entgegengesetzten Richtungen die beyden Helften des Rückmarks etwas weiter aus einander. Jetzt entsprang ein Riß, unter welchem ich eine röthliche Fläche bemerkte, deren Theile noch weicher waren, als die markichte Substanz ist, welche nach der Abscheelung der weichen Haut des Rückmarks in die Augen fällt.

Ich setzte dieses Zerreißen der markichten Substanz durch das ganze Stück Rückmark fort, und erblickte durch und durch eine röthliche und sehr weiche Oberfläche.

Von dieser schloß ich, daß sich in einer jeden Helfte des Rückmarks ein Durchgang befinden müste, und also beyde Helften des Rückmarks zwey Kanäle vorstellen müsten.

Die Bekräftigung dieses Schlusses zu erhalten, nahm ich ein neues Stück von dem Rückmark eines Rindes; befolgete eben das zuvor nach der Reihe angegebene Verfahren, bis ich das Ende dieses Stücks der weichen Haut, welches sich bis zu der Mitte des Rückmarks erstrecket, erreichte.

Die eine von denen Helften des Rückmarks ist mit der weichen Haut, welche sich zwischen solche hinein schlinget, bedecket: die andere aber ist von dieser Haut entblößet zugegen. Gegen das Ende der von dieser Haut entblößeten Helfte bließ ich zu verschiedenen malen, und erhielt dadurch das Merkmaal einer Oefnung.

In diese setzete ich die Spitze des einen Blats einer kleinen Scheere: und das andere setzete ich genau an den Rand der an-

andern Helfte, ich will sagen, genau an das Ende der weichen Haut, welche sich in das Rückmark hinein schlinget, und den innern Rand der zweyten Helfte des Rückmarks umkleidet.

Das Aufschneiden der gedachten Helfte geschahe auf dieser Stelle sehr leicht, da dieser Theil der Helfte des Rückmarks ungemein dünne: alle übrige Theile des Rückmarks aber sehr dicke, und ungleich schwerer zu durchschneiden sind.

Das Fortbewegen des in dieser Helfte fortbewegten Blattes der Scheere geschahe ohne den geringsten Anstoß; und dieser Theil des Rückmarks, welcher, wie gedacht, aufgeschnitten wurde, behielt durch und durch eben die Dünne.

Jetzt erhielt ich die Bekräftigung des zuvor gemachten Schlusses, daß nemlich eine jede Helfte des Rückmarks einen Kanal vorstellete.

So weit war ich in der Bekräftigung dieses Schlusses gekommen, da der gröste Theil der gegenwärtigen Schrift an meinen Herrn Verleger abgieng, als welches bereits in dem Monat May des vorigen Jahrs geschahe. Jetzt will ich mein weiteres Verfahren erzählen.

Ich zerlegete auf das neue das Rückmark in seine Helften, und brachte, nachdem ich einen kurzen Einschnitt mit der Scheere an der bereits zuvor gedachten Stelle gemacht hatte, einen dünnen Federkiel ein, welcher oben und unten geöffnet war. Das Einbringen der Feder geschahe so, daß ich sie erstlich in den der Länge nach gemachten Einschnitt legte, und solche alsdenn unter einem gelinden Drehen so weit fortbewegte, bis sie in der gedachten Helfte des Rückmarks stack. Das Rückmark selbst lag hierbey geradlinicht auf der Tafel, und zwar so, daß das Ende derselben an dem Rande der Tafel befindlich war.

In diese Feder brachte ich ohngefehr einen Scrupel schwer Queckſilber, und schlug, nachdem dieses geschehen, öfters gelinde gegen das gerade gegen unten gerichtete Rückenmark, wobey es aus dem untern Ende des Rückmarks wieder heraus kam. Das Stück Rückmark war der Länge des kleinen Fingers gleich.

Jetzt schnitte ich die ganze Helfte des Rückmarks, in welcher die Feder gesteckt hatte, auf: fand eben die Dünne bey dem Zerschneiden, die ich sonst gefunden hatte, und Spuren, daß das Queckſilber wirklich durch diese Helfte des Rückmarks hindurch gelaufen war.

Um noch einen Versuch zu machen, zerlegte ich ein neu Stück Rückmark in seine Helften. Nachdem ich abermals

an

an der bereits oben angeführten Stelle einen kurzen Einschnitt gemacht hatte, brachte ich bey solchem die Röhre einer kleinen Sprütze, welche mit Wasser gefüllet war, ein. Das Sprützen geschahe sehr gelind. Das Wasser drang bey der Sprütze wieder herauf. Ich setzete dieses gelinde Einsprützen so lange fort, bis es endlich an dem andern Ende dieser Helfte des Rückmarks, in welche das Sprützen geschahe, seinen Ausgang fand.

An jeder Helfte des Rückmarks finden wir also einen Canal. Der Grund, daß man solche niemals offen findet, und daher niemals bemerket hat, ist leicht zu finden. Der markichte Theil des Rückmarks ist sehr weich, dabey dick und schwer. Ist also nichts weiter in seinen Höhlen, das seinem Zusammensinken widerstehet; so sinket solches zusammen, und hebet dadurch die in die Augen fallende Oefnung derselben auf. Weil nun durch das Zusammensinken derer parietum ventriculorum medullae spinalis ein Berühren derer innern Fasern des Rückmarks erfolget; so muß solches durch das eindringende Queckſilber und Wasser erstlich entfernet werden. Daher weder das in die ventriculos medullae spinalis gebrachte Queckſilber, noch das in solche eingesprützte Wasser, sogleich durch solche seinen Ausgang finden kan. Daß aber wirklich ein Zusammensinken derer Seitentheile des Rückmarks geschehen sey, erkennen wir daraus, weil die harte Haut desselben sehr schlap und runzlich, auch das Rückmark mehr plat als rund ist: und überdem das Rückmark die Knochenhöhle, in welcher es sich befindet, nicht völlig ausfüllet.

Spuren einer Hohlung von dem Orte an, wo der Kopf abgeschnitten ist, habe ich weder bey der medulla oblongata eines Schweins, noch eines Kalbs bemerken können. Bey dem Kalbe fand ich das gegen den Hals gerichtete Ende der medullae oblongatae in zwey Columnen völlig zertheilet: bey dem Schweine aber war durch sie sich nur wenig in die Mitte des untern Theils derselben hineinschlingende weiche Haut bloß ein kleiner sulcus bewirket. Ueberdem war in keiner columna, in welche sich die medulla oblongata bey dem Kalbe zertheilte, etwas von der röthlichen Subſtanz zu finden, welche mich bey dem Rückmark des Rinds zuerst auf die Gedanken leitete, daß Hohlungen in ihm befindlich wären, sondern ich fand sie durch und durch von der weißen Farbe, welche

man bey dem Rückmark nach der Entfernung seiner weichen Haut bemerket.

Ich sehe also keinen Grund vor mir, der mir zu bejahen geböthe, daß die in dem Rückmarke gegenwärtige Hohlungen einen Saft aus dem cerebro und cerebello durch die medullam oblongatam erhielte. Dieses aber habe ich Grund zu behaupten: daß in dem Rückmarke ein Saft abgesondert und in die ventriculos medullae spinalis gebracht werde, da 1) die durch und durch mit sichtbaren Blutgefäßen angefüllete weiche Haut sich zwischen das Rückmark hinein schlinget, und sich mit dem innern Theile des Rückmarks verbindet: 2) da die ganze innere Fläche derer ventriculorum medullae spinalis röthlich ist. Vollständig würde ich den Beweis, daß in die ventriculos medullae spinalis die Aussonderung eines Safts geschehe, führen können, wenn ich im Stande wäre, bey einem lebendigen Thiere in die Höhlen des Rückmarks zu dringen, und den in ihm befindlichen Saft sichtbar darzustellen. So aber kan ich die Höhlen des Rückmarks nur bey Todten erforschen: bey Todten aber ist nichts von diesem Safte zugegen. Wolte man, wie von einigen bey denen ventriculis cerebri geschiehet, schließen: daß kein Saft bey einem lebendigen Thiere darinnen enthalten sey, weil man bey einem Todten keinen darinnen bemerket; so würde man durch diesen Schluß: was bey einem Todten nicht zugegen ist, ist auch bey einem Lebendigen nicht zugegen ꝛc. nicht allein einen großen Fehler wider die Logik begehen; sondern auch noch überdem eine große Menge Beyspiele wider sich finden, wenn man die sich bey den Todten einstellende Veränderungen, mit denen Veränderungen, welche bey einem Lebendigen zugegen sind, in Vergleichung stellet. Nur eines einzigen Beyspiels zu gedenken, welches den Fall, von welchem die Rede ist, vortreflich erläutert; so ist allen bekant: daß die Arterien bey lebendigen Körpern durch und durch mit Blute angefüllet sind; bey todten menschlichen Körpern aber findet man die größern Arterien von dem Blute leer, obgleich kein Blutverlust vor dem Tode vorher gieng. Indem wir also die ventriculos cerebri bey todten Körpern leer von einem Safte entdecken; so schließen wir übel, indem wir schließen, daß auch bey lebendigen Thieren kein Saft in solchen zugegen sey. Untauglich würde also ebenfals der Schluß in Ansehung derer ventriculorum medullae spinalis seyn, wenn es auf eben die Art geschähe. Ist nun ein Saft in denen ventriculis medullae spinalis zugegen, so muß solcher, so wie das Blut seine Gefäße, die parietes ventriculorum medullae spinalis nach allen Gegen-

den

den aus einander treiben, oder erweitern, und dadurch, wie aus der Lehre von der Spannung derer Nerven erhellet, die Fasern des markichten Theils, nebst denen Häuten, welche solche umkleiden, spannen. Dieses Auseinandertreiben des Rückmarks durch einen in seinen Höhlen befindlichen Saft erhält dadurch eine wichtige Bestärkung, daß 1) die harte Haut des Rückmarks, auch selbst von einem menschlichen Körper, sehr schlap, und fast runzlich gefunden wird: 2) daß das Rückmark, so wie man es bey Todten findet, niemals diesen Canal gänzlich ausfüllet, welcher durch die auf einander folgenden foramina vertebrarum gebildet wird, da doch das Auseinandertreiben vorgedachten Canals durch die bey dem Wachsthum des Körpers je länger je mehr verdickte medulla spinalis je länger je mehr aus einander getrieben, und dadurch weiter werden muß.

Das zweyte Nebenstück, dessen ich hier gedenken muß, betrift die in der Brusthöhle befindliche Luft, als welche ich mit unter die Kräfte, wodurch ein Spannen derer Fasern erfolget, gezählet habe. Bereits GALENVS erkante ihr Daseyn *). Zu unsern Zeiten bewies solches der Herr Hofrath Hamberger durch einen Versuch, welchem der Herr von Haller mit vieler Bitterkeit und Verunglimpfung dieses meines mir auch noch in der Asche unschätzbaren Lehrers **), eine sehr große



*) Ceterum, vel si etiam suffocaueris animal, pulmonem a septo plurimum seiunctum videbis; ne secus a thoracis lateribus: vnde liquet, colligere spiritum in ipso contentum, in regionem eius & thoracis mediam vacuari. Omnino siquidem in animalibus quomodocunque extinctis, pulmo a thorace distare videtur: quod fieri non posset, nisi spiritus aliquis per substantiam pulmonis transfluens, in amplam thoracis capacitatem transiret. L. VIII. *de anatomicis administrationibus.*

**) Z. E. in denen Exper. Anat. de Respiratione P. II. §. V. & VII. Verum non ita flexus est animus viri paradoxorum amatoris, suique, qui caducas opiniones dudum seligit, quas a veritate desertas, suo ingenio fulciat. Ita cordis laxatorem musculum, ita adhaesionis in ratione ponderum specificorum positam legem, ita perspirationis igneam naturam, quae tamen aquea est, ita inclusum globulis sanguineis ignem, qui rupto cortice elapsus febrem faciat; tot alias opiniones aut excogitauit, aut ornauit, quas omnes veri amor nunquam suit laudare. Von allen diesen portentis hat der Hr. Hofrath Hamberger seinen Schülern nichts gelehret.

§. VII. Noueram artes viri ingeniumque, qui nunquam dubius de suarum opinionum firmitate, neminem inuentorum auctorem laudat, neminem aduersariorum nisi per summam contumeliam citat, &, quod deest argumentis, sarcit constantia. Ita flexiles iuuenum animos implet falsis hypothesibus, & meliorum doctorum contemtu, & experimenti,

Anzahl Versuche entgegen setzte. Herr Hamberger erneuert diesen Versuch nochmals in Gegenwart angesehener Männer, worunter sich selbst zween Schwäger des Herrn von Haller befanden, die mit denen übrigen schriftlich von der Richtigkeit dieses Versuches zeugeten. Der Hr. von Haller trat ebenfals mit dem schriftlichen Zeugnisse angesehener Männer von der Richtigkeit seiner Hr. Hambergern entgegen gesetzten Versuche hervor: erklärete zugleich Hrn. Hamberger vor einen Betrüger, und die so angesehene Zeugen desselben vor Betrogene, als worüber sich Hr. Hamberger in seiner kleinen Physiologie heftig beschweret. Nach dem Tode dieses Gelehrten, als welcher den 22 Jul. 1755. zu dem Herzleid seiner Schüler erfolgte, führte der Hr. von Haller seine Verunglimpfungen bey jeder Gelegenheit fort.

So stunden die Sachen, als ich 1763 Ostern zu Göttingen ankam, und fast alles wider Hr. Hambergern eingenommen antraf. Ich fand nicht rathsam in meinen physiologischen Vorlesungen vorgedachten Streits Erwehnung zu thun: dem Hrn. Professor Schröder aber gefiel es, solchen als Prof. Anatomiae wieder zu erneuren. Wäre dieses nicht geschehen; so würde ich niemals zu der Entdeckung derer Kunstgriffe gekommen seyn, deren man sich bedienen muß, wenn Hambergers angegebener Versuch nicht gerathen soll.

Es war der 24 November 1764, als gedachter Hr. Professor den Versuch wider Hambergern machte, nachdem er zuvor versicherte: daß Hamberger das Messer nicht hätte führen können, und daher bey seinem Versuche jederzeit die Lunge zerstochen hätte. Der Versuch wurde bey einem lebendigen Hunde gemacht, doch es zeigte sich keine Luft.

Ich vermuthete, daß die Rippenhaut nicht durchstochen worden wäre. Und dieses war auch jederzeit bloß und allein der Gedanke meines Lehrers bey denen Versuchen des Hrn. von Hallers. Doch ein Zuhörer von mir versicherte, daß ihr Durchstechen wirklich geschehen wäre. Ich schloß also, daß ein nothwendiger Umstand des Versuchs vorbey gelassen worden wäre. Ich gieng sie daher alle durch. Das Erwürgen des Thiers durch einen Strick war wirklich geschehen. Als ich aber nach diesem Umstand fragete: ob auch der Strick

nach

---

menti, autopsiae, naturae verique neglectu. Eo certe hominum genere nihil literis noxium magis vel cogitari potest: quibus satis ingenii sit ad vendendas fabulas, iudicii, aut certe amoris veri non satis, vt verum fabulis praeferre malint. Ignorantia simplex doctoris multo minus nocet. Haec animos discentium incultos relinquit, malis tamen herbis non inquinat, borisque seminibus relinquit docilem.

nach dem Erwürgen nicht locker gemacht worden wäre; erfuhr ich zu meinem Entsetzen: daß der Hr. Professor Schröder solchen ganz und gar entfernet hätte. Hier ist dieser Brief, welchen ich darauf an den Herrn Professor Schröder noch an demselben Tage abgehen ließ.

„Ew. Wohlgeb. haben bey dem wider Hambergern gemachten Versuche einen Umstand ausgelassen, ohne dem Hambergers Versuch weder geräth noch gerathen kan. Gefället es Ew. Wohlgeb. sich durch Ihre Augen von der Richtigkeit des Hambergerschen Versuchs zu überzeugen; so stranguliren Sie das Thier tempore inspirationis maximo, und verhindern sorgfältig, daß der zugeschnürte Strick nicht im geringsten wieder gelüftet, und dadurch der eingeathmeten Luft wieder der Ausgang gestattet werde. Wenn Sie nach dem Herausdringen der ersten Luft, auf die Brust des Hundes drücken, wird noch mehr Luft zum Vorschein kommen. Von dem, was Ew. Wohlgeb. ich zu melden die Ehre habe, weiß niemand etwas, als einer meiner Hrn Zuhörer; und weder der, noch ich, werden das geringste hievon bekant machen. Uebrigens Hambergeri litem non facio meam. Ich bin ꝛc. "

Nach einem so raisonablen Schreiben war ich nichts weniger vermuthend, als was geschah. Denn bereits um 5 Uhr erfuhr ich, daß der Hr. Professor Schröder meinen Brief verschiedenen gezeiget hatte: und Tages darauf, als den 25 November, breitete sich gar bald das Gerücht aus, daß der Hr. Professor auf dem Theatro anatomico wieder auf das neue experimentiren würde.

Ich hatte nunmehr allen Grund zu vermuthen, daß meinetwegen besonders der Versuch wiederholet werden solte, und sorgete also davor, daß alles richtig geschehen müste.

Zuerst wolte er die Unempfindlichkeit der Sehnen mit dem Hrn. von Haller durch einen Versuch darthun, und alsdenn das Hambergersche Experiment so machen, wie es Hamberger verlange. Und das war auch ganz billig: denn ändert man den Versuch; so wird auch die Folge von solchen geändert.

Der Versuch, wodurch die Unempfindlichkeit der Sehnen gezeiget werden solte, mißrieth, da der Hund so lange ganz stoisch lag, bis er einen Hack in den tendinem achillis erhielte, als welcher ihn zu einem starken Geheul brachte.

Darauf wurde um den Hals des Hundes tempore inspirationis maximo der Strick vest und richtig zusammengezogen, und so vest zusammengezogen richtig erhalten. Als dieses geschehen, wurden auf der linken Seite der Brust die Bedeckungen ent-

entfernet: eine Stelle der Rippenhaut richtig von denen Rippenmuskeln entblößet: und nunmehr der Hund unter das Wasser gebracht.

Der Hr. Professor richtete nunmehr das Messer gegen die Stelle der Rippenhaut, welche an der Rippe beveſtiget ist machte gelinde Einschnitte unter der Rippe hinein: und zeigete alsdenn, daß die Spitze des Messers eingedrungen sey. Die Luft, welche nun aus der Brust des Thiers durch das Wasser in Gestalt der Blasen hervordringen solte, blieb außen.

Hierdurch bekräftigte der Hr. Professor: daß keine Luft in der Brusthöhle befindlich sey. Nunmehr drückete er unter dem Wasser mit beyden Händen gegen diese Seite der Brust des Thiers, leider aber so stark, daß die Rippenhaut sprang, denn man rufete: Hier ist Luft!

Dieses war freylich ein unerwartetes Schauspiel! Der Hr. Professor versicherte aber: daß er bey dem Drücken der Brust die Lunge zersprenget, und dadurch der Luft aus solcher einen Ausgang bewirket hätte.

Man bath ihn darauf, auf der andern Seite des Thiers das Experiment nochmals zu machen. Es geschahe. Nach der geschehenen Absonderung derer Rippenmuskeln von der Rippenhaut, trat diese etwas zwischen den Rippen hervor, und sahe übrigens so aus, daß sie den Hrn. Professor Schröder ganz wider seinen Willen zu dem Ausdrucke brachte: hier ist Luft. Die so sichtbar hervorgedrungene Rippenhaut wurde unter dem Wasser durchschnitten. Jetzt rufte man auf das neue: hier ist Luft. Doch der Hr. Professor versicherte, daß er das mediastinum zerstochen hätte, ohne zu bedenken, daß man nun von ihm behaupten müsse, was er erst gestern von Hambergern behauptet, nemlich: daß er das Messer zu führen außer Stande sey.

Ohne indessen zu zeigen, daß er auf der einen Seite die Lunge zersprenget: und auf der andern Seite das Mittelfell durchstochen hätte, gieng er nach Hause, und ließ, ich weiß nicht warum, in meine Wohnung sagen, daß er niemals wieder öffentlich experimentiren würde. Er hat auch sein Wort redlich gehalten.

Es war also der 25 Nov. des 1764 Jahrs dieser Tag, an welchem der Hr. Prof. anatomiae und nachheriger Leibmedicus Schröder auf eben dem theatro anatomico, auf welchem der Hr. von Haller so oft wider den Hrn. Hofrath Hamberger gezeiget hatte, daß keine Luft in der Brusthöhle befindlich sey; wider seinen Willen, sein Wünschen und Hoffen, zeigete, daß wirklich Luft in der Brusthöhle befindlich sey.

Da

# Vorrede.

Da mein seeliger Lehrer außer Stande ist den Hrn. Professor und Leibmedicum Schröder zu danken; so thu ich solches an dessen statt auf die verbindlichste Art.

Der nachherige Prof. Anatomiae, Hr. Wrisberg, fand, so ruhig ich mich auch wegen des Hambergerschen Versuchs hielte, ebenfals vor rathsam, durch einen Versuch zu zeigen, daß keine Luft in der Brusthöhle befindlich sey. Sein subiectum experimenti war das Cadaver eines kleinen Kindes. Es schien mir unwahrscheinlich, daß der Herr von Haller sogar das subiectum experimenti bey seinen Versuchen wider meinen Lehrer verändert haben würde, da das subiectum experimenti meines Lehrers ein lebendiges Thier: ein todter Körper aber ein ganz anders subiectum experimenti ist; fand aber, da ich nun die größere Physiologie des Hrn. von Hallers nachschlug, zu meinem Erstaunen, daß der Hr. von Haller wirklich eine große Menge Versuche wider meinen Lehrer gemacht hatte, deren subiectum todte Körper waren.

Was nun 1) diese Versuche betrift, welche der Hr. von Haller mit todten Körpern gemacht hat; so hat solcher durch diese Versuche wider die erste Regel der Kunst zu experimentiren gefehlet, als welche heißet: ad idem experimentum requiritur *idem subiectum experimenti*: denn das subiectum experimenti meines Lehrers ist ein lebendiges Thier: das subiectum experimenti des Hrn. von Hallers aber sind bey einer großen Anzahl seiner Versuche, Cadavers. Alle diese Versuche des Hrn. von Hallers, die er mit Cadavern angestellet hat, sind also contra artem experimentandi; folglich falsch, und meinem Lehrer nicht entgegen gesetzt.

Was 2) die noch übrigen Versuche des Hrn. von Hallers betrift; so hat der Herr von Haller durch solche wider die zweyte und letzte Regel der Kunst zu experimentiren gefehlet, als welche heißet: ad idem experimentum requiruntur *eaedem circumstantiae*: denn mein Lehrer will, daß der Hund, an welchem der Versuch gemacht werden soll, tempore inspirationis maximo durch einen um seinen Hals vest zugezogenen Strick erdrosselt: dieser Strick nicht im geringsten gelüftet, noch weniger aber gar entfernet werden soll: der Hr. von Haller aber entfernet den Strick wieder, bevor er seine Versuche machet. Der Hr. von Haller beobachtet also bey seinen übrigen Versuchen diesen Umstand nicht, unter welchen meines Lehrers Versuch weder geräth noch gerathen kan. Alle übrige Versuche des Hrn. von Hallers sind also ebenfals contra artem experimentandi; folglich falsch, und meinem Lehrer nicht entgegen gesetzt.

Der Hr. von Haller gehet noch weiter, und führet, um diejenigen, welche etwa Lust haben möchten, den Versuch meines Lehrers nachzumachen, von seiner angegebenen Art, diesen Versuch zu machen, abzuleiten, den Grund an, weswegen mein Lehrer verlanget hätte, daß der Hund tempore inspirationis maximo erdrosselt, und der vest zusammen geschnürte Strick um seinen Hals gelassen werden solle. Herr Hamberger, spricht er, wolte dadurch bewirken, daß die Lunge durch die in ihr befindlichen Luft stark aus einander getrieben blieben, und solche dadurch vest an die Rippenhaut angepresset werden solte, damit er solche bey dem Zerschneiden der Rippenhaut zugleich zerschneiden, und dadurch Luft hervorbringen konte.

Dieser Kunstgrif meines Lehrers, um andere zu hintergehen, ist freylich fein ausgedacht. Und er ist in der That, ob er gleich mein Lehrer ist, ein recht abscheulicher Betrüger, daß er bloß, um bey dem Zerschneiden des Rippenfells die Lunge zugleich zu zerschneiden, um

das

dadurch Luft hervorbringen zu können, gewollt hat, daß der Hund tempore inspirationis maximo durch einen vest um den Hals zugeschnürten Strick erdrosselt, und dieser Strick weder gelüftet noch entfernet werden solle. Wer wird nunmehr den Versuch meines Lehrers so machen, wie er wolte, daß er gemacht werden solte? Und wer kan also die so lange und so heftig bestrittene Luft finden; da niemand den Versuch meines Lehrers so machen wird, wie er wolte, daß er gemacht werden solte? Lästern muß man dein Andenken, mein Lehrer, auf ewig!

Posito, sed non concesso, daß Luft in der Brusthöhle befindlich sey, so ist in Ansehung der Lunge eine gedoppelte Veränderung möglich und wirklich, welche in die indessen angenommene Luft einen Einfluß hat. Die erste bestehet in expansione pulmonis: und die zweyte in dem collapsu pulmonis.

Was 1) expansionem pulmonis betrift; so erfolget solche bey dem Einathmen, und bleibet so lange, so lange die Luft in der Lunge bleibet, welche durch das Einathmen in sie beweget wurde.

Was 2) collapsum pulmonis betrift; so erfolget solche bey dem Ausathmen, und bleibet bey allen todten Körpern.

Indem nun 1) expansio pulmonis geschiehet, so wird die in der Brusthöhle befindliche Luft, als deren Daseyn ich indessen setze, bey dem Auftreiben der Lunge gedrücket, und als eine gedrückte, so lange expansio pulmonis fortdauret, erhalten. Je stärker nun expansio pulmonis ist, desto stärker wird die in der Brusthöhle befindliche Luft gedrucket. Wird nun jetzt die Rippenhaut unter dem Wasser zerschnitten; so muß Luft, wenn welche da ist, aus der Brusthöhle heraus fahren, und durch ihre Bewegung durch das Wasser Luftblasen erzeugen. Hieraus erhellet also die Nothwendigkeit des Umstandes bey dem Versuche meines Lehrers, daß nemlich der Hund tempore inspirationis maximo durch einen vest zusammen geschnürten Strick erdrosselt: und vest zusammen geschnüret erhalten werden müsse.

Indem 2) collapsus pulmonis geschiehet; so wird die Luft, welche sich in der Brusthöhle befinden soll, nicht weiter gedrücket: denn dieses geschahe nur per pulmonem expansum. Wird nun jetzt die Rippenhaut unter dem Wasser zerschnitten; so kan die in der Brusthöhle eingeschlossene Luft ohnmöglich heraus, da diese Kraft fehlet, welche erfordert wird, wenn ihr Herausbewegen geschehen soll. Ist also collapsus pulmonis zugegen; so können sich keine Luftblasen nach dem Zerschneiden der Rippenhaut unter dem Wasser zeigen. Dieses ist nun der Grund, warum

1) keine Luftblasen nach dem Zerschneiden der Rippenhaut unter dem Wasser zum Vorschein kommen, wenn das subiectum experimenti ein todter Körper ist. Denn bey allen Cadavern sind pulmones collapsi.

2) warum keine Luftblasen nach dem Zerschneiden der Rippenhaut unter dem Wasser zum Vorschein kommen, wenn das Thier zwar erwürget, der Strick aber alsdenn locker gemachet oder entfernet wird, da alsdenn collapsus pulmonum erfolget.

Da nun 1) bey allen Versuchen des Hrn. von Hallers pulmones collapsi sind: denn bey dieser Reihe von Versuchen, welche er bey todten Körpern machte, sind pulmones collapsi: und bey der übrigen Reihe von Versuchen, welche er bey lebendigen Thieren machte, fand, da er post suffocationem den Strick wieder entfernte, und dadurch

durch den Ausgang der Luft aus der Lunge gestattete, ebenfals pulmones collapsi; so konte unmöglich bey allen Versuchen des Hrn. von Hallers Luft zum Vorschein kommen: da sie hingegen bey dem Versuche meines Lehrers, als bey welchem pulmones summo in gradu expansi sind, die gedachte Luft zum Vorschein kommen muste.

Um alles dieses zu bestärken, füge ich 2 Versuche hinzu.

## I. Versuch.

Man nehme ein leeres Trinkglas: binde darüber Schweinsblase, und zwar so, daß die Blase völlig straf ist. Nun setze man dieses Glas unter Wasser, und durchsteche unter solchem die Blase. Keine einige Luftblase komt zum Vorschein.

## II. Versuch.

Man verfahre wie zuvor, nur mit dem Unterschiede, daß man, ehe das Zerschneiden der Blase unter dem Wasser geschiehet, etwas mit dem Finger gegen die Blase drücke. Sobald das Durchschneiden der Blase geschehen ist; so dringen die Luftblasen hervor, und um so mehr, je stärker man drücket.

Daß bey dem ersten Versuche keine Luft zum Vorscheine komme, weil keine in dem Glase befindlich ist, wird niemand behaupten: und daß bey dem letzten Versuche bloß durch den Druck mit dem Finger Luftblasen heraus dringen, ist offenbar. Zugleich ist klar: daß der erste Versuch alle Versuche des Herrn von Hallers bestärke: und daß der letzte Versuch den Versuch meines lieben Lehrers und die Wahrheit bestärke.

Bey dieser Gelegenheit gedenke ich noch der Luft, welche ich in der außer dem Herzen gegenwärtigen Höhle gefunden habe. Da sich außer dem Herzen, damit eine freye Bewegung des Herzens geschehen könne, eine Höhle befindet: und auch diese durch das Herz, so wie die Brusthöhle durch die Lunge, bald mehr, bald weniger angefüllet ist; so schloß ich, daß sich in der um das Herz befindlichen Höhle; so wie in der Brusthöhle, Luft befinden müsse.

Um diesen Gedanken durch einen Versuch zu bestärken, nahm ich einen Hund von der mitlern Größe: erdrosselte solchen, und ließ den Strick vest und unbeweglich um den Hals. Ueber der Herzgegend machte ich in die Rippenmuskeln unter dem Wasser, als womit der Hund völlig bedecket war, einen Einschnitt: und durchbohrte, ob ich gleich gegen keine Lunge wirkete, deren Verletzung sonst alle Schuld haben muste, wenn aus der Brusthöhle Luft heraus kam, den übrigen Theil derer Brustmuskeln, mit dem Finger. Dem Herausziehen des Fingers folgete eine kleine Reihe Luftblasen nach.

Bey der Oefnung dieser Höhle, welche sich um das Herz herum befindet, fand ich das Herz von einer ungeheuren Größe, und insbesondere von der Größe des Herzens eines Kalbes. Da ich seine Wände durchbohrte, und dadurch dem in denen Herzkammern gar sehr angehäuften Blute einen Ausgang verschaffete, fiel es zusammen.

Soll dieser Versuch nicht gerathen; so darf man nur e
weder

I. Ein Cadaver zu diesem Versuche erwählen, und dadur
das *subiectum experimenti* ändern: denn bey diesem ist d
Herz nicht aufgetrieben; und also keine durch solches gepress
Luft zugegen; oder.

II. Den zu diesem Versuche nöthigen Umstand weglass
und also das lebendige Thier entweder gar nicht suffociren, so
dern nur gerade so unter das Wasser bringen, und die Gege
über den Herzen durchbohren, oder zwar suffociren, den Stu
aber, bevor das Experiment gemacht wird, entfernen, damit d
Blut durch die arterias vertebrales und carotides weichen: d
Herz also wieder zusammenfallen; und also die zuvor durch s
ches geschehene Pressung der um das Herze befindlichen Luft wi
derum hinwegfallen könne.

So viel von denen Nebenstücken dieser Schrift. Der Rest solch
wird in 3 Theilen bestehen. Der eine wird die Pathologie dies
Lehre enthalten, und also von denen Ursachen der widernatürlich ve
mehrten, und widernatürlich verminderten lebendigen Kraft, und d
nen Folgen derselben, handeln. Der zweyte wird die Semioti
dieser Lehre enthalten, und mit dieser zugleich semioticam cauſſarum
morborum, als welche noch bis jetzt ad pia desideria gehöret. D
dritte und letzte wird die Praxin dieser Lehre, und mit solcher zu
gleich den introitum ad totam praxin medicam enthalten. Wenn i
diese Theile liefern werde, weiß ich nicht, da ich jetzt, um alle mei
ne Schlußsätze zu bestärken, und ihnen dadurch das gehörige Gewich
zu geben, die Schriften derer Alten und anderer Observatorum en
behren muß.

Uebrigens werden mich mit Gründen unterstützete Widersprüch
jederzeit freuen, da sie mir zu der Verbesserung, oder mehrerer Auf
klärung dieser Lehre dienen: Machtsprüche hingegen, als welche nu
von dem Stolze und der Unwissenheit ihrer Verfasser zeugen, könne
nichts als Verachtung verdienen. Geschrieben zu der Ostermesse in
der freyen Reichsstadt Nordhausen 1768.



Landesbibliothek Oldenburg

# I. Kapitel.

## Von der Spannung überhaupt.

### §. 1.

### Die physische Ausdehnung.

Was vor einen physischen Körper wir auch unserer Betrachtung unterwerfen, so entdecken wir bey solchem drey Stücke. Das erste ist seine Länge oder Höhe: das zweite ist seine Breite: und das dritte ist seine Dicke. Ein jedes von diesen Stücken nennen wir eine **Dimension**; und diese Dimensionen zusammen genommen, belegen wir mit dem Namen der **physischen Ausdehnung**. Die Ausdehnung, in dem physischen Verstande, ist also der Inbegrif derer Dimensionen des Körpers, und also sowol die Länge des Körpers, als auch die Breite und die Dicke desselben.

§. 2.

Die mechanische Ausdehnung.

Ziehen wir eine Saite an, das ist, bewegen wir die Enden derselben weiter nach außen; so bemerken wir, wenn das Anziehen der Saite so weit geschehen ist, daß wir durch solches gegen die Theile der Saite würken, einen Widerstand, den wir zuvor nicht bemerketen. Und jetzt sagen wir, daß die Saite ausgedehnet sey. Ziehen wir ferner ein Fell an, so finden wir bey fortgesetztem Anziehen auch bey diesem einen Widerstand, den wir zuvor nicht fanden. Und jetzt behaupten wir, daß das Fell ausgedehnet sey. Treiben wir endlich eine frische Blase durch eingeblasene Luft so weit aus einander, daß wir bey dem Blasen einen Widerstand empfinden; so sagen wir, daß auch diese ausgedehnet sey. Diese Ausdehnung ist nicht, so wie die vorhergehende, dem Körper natürlich, sondern sie ist gewaltsam. Man kan sie also die gewaltsame nennen, und ebenfals die mechanische, da sie bey Maschinen gefunden wird. Die **gewaltsame** oder **mechanische Ausdehnung** ist also dieser Grad des Anziehens eines Körpers, bey welchem wir einen Widerstand empfinden.

§. 3.

Die Spannung.

So bald wir hiezu geschickten Körpern die mechanische Ausdehnung geben; sobald setzen wir solche in denjenigen Zustand, welchen wir mit dem Namen, die Spannung, belegen. Sobald wir also die mechanische Ausdehnung setzen; sobald müssen wir ebenfals die Spannung zugestehen: und sobald wir die mechanische Ausdehnung verneinen; so müssen wir ebenfals die

die Spannung verneinen. So wie wir aber behaupten müssen, daß, wo die mechanische Ausdehnung vorhanden ist, ebenfals die Spannung zugegen sey: und daß, wo die mechanische Ausdehnung nicht vorhanden ist, ebenfals die Spannung nicht zugegen sey; so müssen wir auch umgekehrt behaupten, daß, wo die Spannung ist, ebenfals die mechanische Ausdehnung zugegen sey: und daß, wo die Spannung nicht ist, ebenfals die mechanische Ausdehnung nicht zugegen sey. Dieses alles als richtig voraus gesetzet; so ist klar: daß die **Spannung** die mechanische Ausdehnung des Körpers, und also diese Ausdehnung sey, welche aus dem bis zu der Empfindung eines Widerstandes weiter nach außen bewegten Körper entspringet.

## §. 4.

### Die generalen Ursachen von der Spannung.

Die Spannung entspringet also aus der mechanischen Ausdehnung. Nun setzet die mechanische Ausdehnung zwey Ursachen voraus, nemlich 1) einen Körper, welcher gedehnt werden kan, 2) Kräfte, welche diesen Körper zu dehnen im Stande sind: folglich setzet auch die Spannung diese Ursachen, und also 1) einen Körper, welcher gespannet werden kan, und 2) Kräfte, welche solchen zu spannen im Stande sind, voraus. Von der Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Ursachen belehren uns unsere Sinne auf die überzeugendste Art. Denn sehen wir 1) auf eine gespante Saite; so finden wir an der Saite den Körper, welcher gespannet ist: 2) so finden wir an den Enden derselben die Kräfte, welche sie spannen. Sehen wir 2) auf ein gespantes Fell, als z. E. auf das Fell einer Trommel, oder Pauke; so finden wir an dem

Felle den Körper, welcher gespannet worden ist: und an dem Umkreise desselben entdecken wir die Kräfte, welche das Fell unter die gespanten Körper versetzen. Sehen wir 3) auf einen gespanten Kanal, und also z. E. auf einen aufgeblasenen Darm, oder auf eine aufgeblasene Blase; so finden wir an dem Darme oder der Blase denjenigen Körper, welcher gespannet worden ist: und an der in ihnen eingeschlossenen Luft entdecken wir die Kraft, welche diese Kanäle spannet.

## §. 5.

### Benennung der generalen Ursachen von der Spannung.

Eben diese Ursachen, die wir bey dieser Veränderung, die die Spannung heißet, entdecken, finden wir bey allen Veränderungen der Körperwelt überhaupt. Denn sehen wir auf alle Veränderungen, die in der Körperwelt geschehen; so entdecken wir jederzeit zwey Dinge. Das eine ist dasjenige, dessen Zustand geändert wird: und das andere ist dasjenige, welches den Zustand des andern ändert. Das erstere nennen wir das resistens, patiens, mutandum, und caussam determinantem: das letztere aber nennen wir das agens, mutans, und caussam efficientem. Alle Veränderungen setzen also zwey Ursachen voraus, nemlich 1) die caussam determinantem, und 2) die caussam efficientem. Folglich setzet ebenfals die Spannung, als eine Veränderung, zwey Ursachen voraus, nemlich 1) die caussam determinantem, und 2) die caussam efficientem. Die erste ist in dem Körper zu suchen, welcher gespant werden soll: und die letzte ist außer ihm, und alsdenn in der Kraft zu suchen, welche den Körper spannen sollen. Zwey Stücke kommen also gegenwärtig zu bestimmen vor.

Wie

Wie muß nemlich dieser Körper beschaffen seyn, welcher gespannet werden soll? Und wie muß die Kraft und ihre Application seyn, wenn der Körper gespannet werden soll?

## §. 6.

### Die bestimmende Ursache der Spannung.

Nur zwey Stücke machen das Wesen des Körpers aus. Das erste sind die Theile desselben. Wir finden sie bey allen Körpern, welche wir unserer Untersuchung zu unterwerfen im Stande sind. Das zweyte ist die Verbindung dieser Theile, als welche wir den **Zusammenhang** nennen. Wo ist aber ein Körper, dessen Theile nicht in Verbindung stünden? Wo ist also ein Körper, welchem wir den Zusammenhang absprechen müsten? Aller Widerstand also, der bey einem natürlichen Körper gedacht und gefunden werden kan, muß 1) in denen Theilen desselben, und 2) in ihrer Verbindung, und also in dem Zusammenhange gegründet seyn. Da nun, wie uns die Erfahrung lehret, nur alsdenn eine Spannung des Körpers erfolget, wenn solcher ausgedehnet, das ist, bis zu der Empfindung eines Widerstandes nach außen beweget wird (§. 3, 2.); so müssen wir die Ursache von diesem Widerstande, entweder in denen Theilen des Körpers vor sich, oder in Verbindung betrachtet, und also in dem Zusammenhange derselben, entdecken und finden. In denen Theilen des Körpers vor sich, das ist, ohne Verbindung betrachtet, können wir die Ursache von diesem Widerstande nicht finden; da Theile, welche nicht mit einander in Verbindung stehen, bey ihrem Anziehen aus einander weichen, und also dem Anziehen nicht widerstehen würden. Folglich müssen wir die

Ursache von diesem Widerstande, welchen wir bey dem Anziehen eines Körpers empfinden, in dem Zusammenhange desselben suchen.

§. 7.

Bestärkung der bestimmenden Ursache von der Spannung.

Zerschneiden wir eine gespante Darmsaite, so finden wir, daß sich die zerschnittenen Theile verkürzen, oder zusammenziehen, und mit diesem Zusammenziehen ihre Spannung verlieren. Wir bemerken also bey dem Zerschneiden einer gespanneten Darmsaite eine Bewegung: denn indem sich die zerschnittene Saite zusammenziehet oder verkürzet; so beweget sie sich von der Stelle, welche zerschnitten wird, nach denen Stellen, an denen sie befestiget ist. Von dieser Bewegung muß, nach denen Gesetzen von der Bewegung, der Grund entweder in einer vermehrten Kraft, oder in dem entfernten Widerstande, liegen. In der vermehrten Kraft lieget der Grund nicht hievon: denn dadurch, daß wir die gespante Darmsaite zerschneiden, vermehren wir ihre Kraft nicht. So beweget sie sich auch, bey ihrem Zerschneiden, nach einer Richtung, welche der Richtung des applicirten Messers entgegen gesetzt ist. Folglich muß die Ursache von dieser Bewegung in dem entfernten Widerstande liegen. Es ist auch offenbar, daß sie darinnen liege: denn durch das Zerschneiden der gespanten Saite trennen wir die Faser, das ist, wir heben die Verbindung ihrer Theile auf einer gewissen Stelle auf, das ist, wir heben ihren Zusammenhang auf.

§. 8.

§. 8.

Nähere Untersuchung der bestimmenden Ursache von der Spannung.

Es ist also offenbar und außer allen Streit, daß die bestimmende Ursache von der Spannung der Zusammenhang sey, daß also ohne dem Zusammenhange des Körpers keine Spannung desselben geschehe, noch geschehen könne. Nun ist aber bekant, daß wir allen Körpern einen Zusammenhang zueignen müssen: denn alle Körper bestehen aus Theilen, die mit einander in Verbindung stehen, und also zusammenhangen. So ist auch ferner bekant, daß nur einige Körper eine Spannung gestatten: denn kein flüssiger Körper lässet sich spannen; so sind auch nicht alle feste Körper einer Spannung fähig. Folglich entspringet nunmehro diese Frage: wie muß die Größe und die Beschaffenheit des Zusammenhanges seyn, wenn der Körper einer Spannung fähig, wenn er zu der Spannung geschickt seyn soll?

§. 9.

Von der Größe der bestimmenden Ursache der Spannung.

Was die Größe des Zusammenhanges betrift, welche der Körper besitzen muß, wenn er zu der Spannung geschickt seyn soll; so ist offenbar, daß der aus dem Zusammenhange fließende Widerstand so groß seyn müsse, daß also die Theile des Körpers, welcher gespannet werden soll, so stark zusammen hangen müssen, daß sie bey der Anwendung der spannenden Kräfte nicht aus einander weichen, oder getrennet werden. Denn gesetzt, daß sie bey der Anwendung der spannenden Kräfte aus einander weichen, oder getrennet werden; so fehlet ihr Zusammenhang: fehlet dieser, so fehlet der aus ihrem Zusammenhange fließende Widerstand: fehlet aber dieser; so kan keine Ausdehnung, und folg-



Landesbibliothek Oldenburg

lich auch keine Spannung geschehen (§. 2. 3.). Bey welchen Körpern ist nun der aus dem Zusammenhange fließende Widerstand? bey welchen Körpern ist also der Zusammhang so groß, daß sie bey der Anwendung der spannenden Kraft aus einander weichen, oder getrennet werden? und bey welchen nicht? Die Theile, welche mit einander in Verbindung stehen, sind entweder beweglich, das ist, sie verändern bey einer angewandten Kraft unter einander ihren Ort; oder sie sind unbeweglich, sie stehen fest, und verändern also bey einer angewandten Kraft unter einander ihren Ort nicht. Ist das erste, so weichen sie bey der Anwendung der spannenden Kräfte aus einander. Folglich fehlet alsdenn ihr Zusammenhang. Folglich fehlet alsdenn der aus ihrem Zusammenhange fließende Widerstand. Folglich wird bey ihnen keine Ausdehnung, und also auch keine Spannung möglich. Ist aber das letzte; so weichen die mit einander in Verbindung stehende Theile bey der Anwendung der spannenden Kräfte nicht aus einander. Folglich fehlet bey der Anwendung der spannenden Kräfte ihr Zusammenhang nicht. Folglich fehlet auch der aus ihrem Zusammenhange fließende Widerstand nicht. Folglich wird bey ihnen die Ausdehnung und also auch die Spannung möglich. Da nun, wie uns die Empfindung lehret, die Theile aller flüssigen Körper beweglich sind: die Theile vester Körper hingegen, wo sie keine Zertrennung erlitten, vest stehen, oder unbeweglich sind; so wird bey allen flüssigen Körpern die Spannung unmöglich; hingegen bey allen vesten Körpern, in so ferne sie keine Zertrennung erlitten, möglich. Flüssige Körper sind daher zu der Spannung völlig ungeschickt. Und wo ist eine

Er-

Erfahrung, die uns von der Wirklichkeit der Spannung eines flüssigen Körpers unterrichtete?

## §. 10.

### Von der Beschaffenheit der bestimmenden Ursache der Spannung.

Nur unter denen vesten Körpern müssen wir also zu der Spannung geschickte Körper suchen. Sehen wir nun auf diese vesten Körper, die wir zu spannen in dem Stande sind; so finden wir, 1) daß sie, wenn sie gespannet werden, eine größere Länge erhalten. Denn so wird zu einem Beyspiele die Violinsaite länger, wenn sie gespannet wird, und dieses um so mehr, je größer der Grad der Spannung ist, in welche wir solche versetzen. Diese Verlängerung würde nicht statt finden, wo nicht der Zusammenhang, als die Verbindung der Theile, so beschaffen wäre, daß die Theile, ohne daß ihr Zusammenhang aufgehoben wird, sich hin und wieder in etwas von einander zu entfernen vermöchten. Es muß also der Zusammenhang dieser vesten Körper, welche zu der Spannung geschickt seyn sollen, von der Art seyn, daß er hin und wieder einige Entfernung der Theile gestattet; 2) so finden wir bey diesen vesten Körpern, welche wir zu spannen in dem Stande sind, einen solchen Zusammenhang, daß alle Theile von diesem Körper zu gleicher Zeit, in gleichem Grade, und nach einerley Richtung beweget werden, sobald wir einen Theil in Bewegung setzen. Soll also der Körper zu der Spannung geschickt seyn, so muß er einen solchen Zusammenhang besitzen, daß alle Theile, zu gleicher Zeit, in gleichem Grade, und nach einerley Richtung beweget werden, sobald wir einen Theil des Körpers in Bewegung setzen.

## §. 11.

### Von der wirkenden Ursache der Spannung.

Von der bestimmenden Ursache der Spannung gehe ich zu der wirkenden Ursache derselben über (§. 5.). Was diese betrift, so ist aus dem obigen bekant, daß die Spannung die mechanische Ausdehnung sey (§. 4.). Diese Ausdehnung ist eine Bewegung, und setzet folglich die Ursache der Bewegung, das ist, eine Kraft voraus. Die wirkende Ursache von der Spannung, oder welches einerley, die Ursache, wodurch die Spannung bewirket wird, ist also eine Kraft. Die Bestärkung dieses Satzes giebt uns die Erfahrung gar leicht. Richten wir zu einem Beyspiele unsere Gedanken auf eine gespante Saite, so entdecken wir an ihren beyden Endigungen die Kräfte, welche sie spannen. Richten wir ferner unsere Gedanken auf eine Trommel, oder auf eine Pauke; so entdecken wir an dem Umkreise des Trommel und des Paukenfelles die Kräfte, welche solches in die Spannung versetzen, und solches in der Spannung erhalten. Richten wir endlich unsere Gedanken auf eine aufgeblasene Blase, oder auf einen aufgeblasenen Darm; so finden wir in der Hohlung dieser Körper die Kraft, welche solche nach allen Gegenden aus einander treibet und spannet. So lehret uns auch die Erfahrung, daß die Spannung aufhöre, wenn die spannenden Kräfte entfernt werden, oder ihre Wirkung in dem zuvor gespanten Körper verschwindet. Setzen wir z. E. eine Saite durch das Ausdehnen mit unsern Händen in die Spannung; so verschwindet die Spannung sogleich, wenn wir unsere Hände, als die spannenden Kräfte, von der Saite entfernen. Haben wir ferner eine Violinsaite gespant,

so

so verschwindet die Spannung, sobald wir mit dem Zurückschrauben des Wirbels so weit kommen, daß der Wirbel die Saite nicht weiter anziehet, oder in sie wirket. So verschwindet auch die Spannung der Blase, oder eines Darms, sobald wir die sie ausdehnende und spannende Luft entfernen. Eben dieses geschiehet, wenn wir die an ein Fell adplicirten spannenden Kräfte entfernen. Es ist also klar und außer allen Streit, daß kein Körper gespannet werden könne, und wirklich gespannet werde, wo nicht solche Kräfte an ihn gebracht werden, die solchen zu spannen in dem Stande sind.

§. 12.

Von der Adplication der wirkenden Ursache der Spannung.

Da also die Spannung eine Anwendung oder Adplication der spannenden Kraft an dem zu der Spannung geschickten Körper voraus setzet; so fraget es sich: nach einer wie vielfachen Richtung kan die Adplication der spannenden Kraft geschehen? Betrachten wir eine Saite, oder daraus zusammengesetzte Körper, so entdecken wir bey solchen eine zweyfache Richtung. Die eine ist die Richtung nach der Länge, und die zweyte ist die Richtung nach der Breite. Folglich kan die spannende Kraft nur nach zwey Richtungen angebracht werden, nemlich nach der Länge entweder, oder nach der Breite. Wird nun die spannende Kraft nach der Länge angebracht; so wirket sie durch einen Zug: und wird sie nach der Breite angebracht; so wirket sie durch einen Druck. Die spannende Kraft kan also nur durch einen Zug, oder durch einen Druck sich wirksam erzeigen. Diese beyden Arten zu wirken erkennen wir auch gar leicht, wenn wir auf unsere Empfin-

pfindung Achtung geben. Denn spannen wir e
Saite; so sind die spannenden Kräfte nach der Lä
der Saite angebracht: und jetzt sagen wir auch, d
sie ziehen, daß sie durch einen Zug wirken. Spann
wir ferner ein Fell; so wirken die spannenden Krä
ebenfals nach der Länge des Felles. Und auch jetzt
gen wir, daß das Fell angezogen sey; oder daß
spannenden Kräfte durch einen Zug, oder durch
Ziehen wirken. Wirken wir aber gegen die Bre
einer gespanten Saite, oder eines gespanten Felle
das ist, beugen wir solche; so sagen wir, daß
drücken, oder mit einem Drucke wirken. Blas
wir endlich eine Blase, oder einen Darm auf; so
gen wir auch jetzt, daß die eingeschlossene Luft durch
nen Druck wirke, durch einen Druck spanne. G
setzt also, daß wir an einem zu der Spa
nung geschickten Körper, entweder 1) solch
spannende Kräfte adpliciret finden, welch
durch einen Zug wirken; oder daß wir
solche spannende Kräfte adpliciret finden
welche durch einen Druck wirken; oder da
wir 3) solche spannende Kräfte adpliciret fi
den, welche durch einen Zug und durch eine
Druck zugleich wirken; so sind wir aus dene
Ursachen der Spannung zu erkennen gezwu
gen, daß derjenige Körper, von welchem di
Rede ist, zu denen gespanten gehöre.

§. 13.

Von denen Ursachen des Grades der Spannung.

Aus dem bisherigen erhellet also, daß die Ursache
der Spannung überhaupt zweyfach sind. Die eine is
in dem Körper, welcher gespannet werden soll, zu su
chen:

chen: und die andere ist außer ihm zu suchen. Jene war in einem solchen Zusammenhange des Körpers zu suchen, welcher die Spannung gestattete, und diese war überhaupt in der Adplication solcher Kräfte zu suchen, welche den zu der Spannung geschickten Körper auszudehnen, und dadurch in die Spannung zu versetzen in dem Stande waren: insbesondere aber in der Adplication solcher Kräfte, welche entweder durch einen Zug, oder durch einen Druck, oder durch beydes zugleich, die Spannung hervor zu bringen vermochten. Es ist also offenbar

I. daß die Spannung einerley seyn werde, wenn diese Ursachen einerley sind; wenn also
   1) der Zusammenhang des gespanneten Körpers einerley ist;
   2) wenn die Wirkung der spannenden Kräfte einerley sind; wenn also
      a) der Zug, oder das Anziehen der spannenden Kräfte einerley ist; wenn
      b) der Druck, oder das Pressen der spannenden Kräfte einerley ist.

II. daß die Spannung verschieden seyn werde, wenn diese Ursachen verschieden sind; wenn also
   1) der Zusammenhang des gespanneten Körpers verschieden ist:
   2) wenn die Wirkung der spannenden Kräfte verschieden sind; wenn also
      a) der Zug der spannenden Kräfte verschieden ist; wenn
      b) der Druck der spannenden Kräfte verschieden ist. Insbesondere aber

III. daß die Spannung größer seyn werde, wenn
   1) der

1) der Zusammenhang größer ist, ohne daß die Wirkung der spannenden Kräfte kleiner ist;
2) wenn die Wirkung der spannenden Kräfte größer ist; wenn also
   a) der Zug der spannenden Körper größer ist;
   b) wenn der Druck der spannenden Körper größer ist;
3) wenn der Zusammenhang und die Wirkung der spannenden Kräfte zugleich größer ist.

IV. daß die Spannung kleiner seyn werde, wenn
1) der Zusammenhang kleiner ist, ohne daß die Wirkung der spannenden Kräfte einen Anwachs erhalten hat;
2) wenn die Wirkung der spannenden Kräfte kleiner ist; wenn also
   a) der Zug der spannenden Kräfte kleiner ist;
   b) wenn der Druck der spannenden Körper kleiner ist;
3) wenn der Zusammenhang und die Wirkung der spannenden Kräfte zugleich kleiner ist.

## §. 14.
### Von denen Folgen der Spannung.

Von denen Ursachen der Spannung gehe ich zu ihren Folgen über. Ist die Saite gespant; so ist sie ausgedehnet: ist sie aber ausgedehnt; so hat sie eine größere Länge, als sie hatte, da sie sich noch, wenn ich so reden darf, selbst überlassen war; da sie sich noch in ihrem natürlichen Zustande befand; da sie durch die Adplication der spannenden Kräfte noch in keinen gewaltsamen oder unnatürlichen Zustand versetzet war. Von dieser vermehrten Länge, welche die Saite bey ihrer Ausdehnung erhält, überzeugen uns

un-

unsere Sinne sehr leicht: denn je mehr wir z. E. eine Violinsaite spannen; desto länger ist dieses Stück Saite, welches wir um den Wirbel herum bewegen, ohne daß die Länge der übrigen Saite eine Abnahme erhält. Da nun die Länge nur auf eine zweyfache Art vermehret werden kan, nemlich 1) wenn mehrere Theile hinzukommen, und 2) wenn die gegenwärtigen Theile weiter von einander beweget werden: das erste aber bey der Ausdehnung der Saite nicht statt findet; so ist nothwendig, daß die Theile der Saite bey ihrer Ausdehnung und Spannung etwas weiter von einander beweget werden. Bey einer gespanneten Saite kommen also zwey motus intentati, das ist, eine zweyfache Bemühung sich zu bewegen, zu betrachten vor. Die erste ist von innen nach außen zu. Diese wird durch die auf beyden Saiten angebrachten spannenden Kräfte erzeuget: denn eine jede unter denen spannenden Kräften ziehet nach entgegen gesetzten Richtungen, und suchet dadurch die Theile der Faser nach sich zu ziehen, und also von innen nach außen zu bewegen. Die zweyte ist nach innen zu. Und diese wird durch den Zusammenhang derer Theile der Saite erzeuget: denn vermöge des Zusammenhanges, als einer von beyden Seiten der sich berührenden Theile gegen einander wirkenden Kraft, suchen sich die Theile der Saite so nahe als möglich an und gegen einander, und also von dem Umkreise nach dem Mittelpunkt zu, zu bewegen. Die Erfahrung bestätiget auch diese beyden motus intentatos sehr leicht. Denn entfernen oder vermindern wir die Wirkung der ziehenden Kräfte; so verkürzet sich die Saite, das ist, sie ziehet sich zusammen. Entfernen oder vermindern wir ferner die Wirkung der drückenden Kraft; so

ver-

verkürzet sich die Saite auch jetzt. Zerschneiden wir endlich die Saite; so bewegen sich die zerschnittenen Theile aus einander: sie ziehen sich auf beyden Seiten zurück, durch die Spannung erhält also die Saite eine Bemühung sich zu verkürzen, und also zusammen zu ziehen. Diese Bemühung der Saite sich zu verkürzen, und also zusammen zu ziehen, heißet der elater derselben. Die Folge der Spannung ist also die Federkraft.

## §. 15.

### Von denen Folgen der Spannung, in so ferne die Saite wirket.

Da also die gespante Saite in einer beständigen Bemühung sich zu bewegen, und insbesondere sich zu verkürzen, stehet; so muß sie sich bewegen und zusammen ziehen, sobald die ihrer Bewegung entgegen gesetzten Hindernisse vermindert, oder entfernet werden; sobald also entweder 1) die spannenden, und also dem Zusammenziehen der Saite entgegen gesetzten Kräfte vermindert, oder entfernet werden: oder 2) sobald der aus dem Zusammenhange der gespanten Saite fließende Widerstand, als welcher ebenfals das Zusammenziehen der Saite verhindert, auf einer Stelle der Saite aufgehoben; wenn also die Saite entweder zerrissen oder zerschnitten wird. Gar leicht können wir uns von der Richtigkeit dieser Sätze durch unsere Sinne überzeugen. Denn zerschneiden wir eine gespante Saite; so finden wir, wenn wir die aus dem Zerschneiden entstandene Enden der Saite gegen einander zu bringen suchen, einen Raum zwischen denen beyden Enden, der um so größer ist, je mehr die Saite gespannet war. Da wir nun bey dem Zerschneiden der gespanten Saite keinen

Theil derselben, sondern nur bloß den Zusammenhang der Saite auf einer Stelle entfernet haben; so müssen wir die Verminderung der Länge, die wir bey der zerschnittenen Saite bemerken, in dem Zusammenziehen derselben suchen. Drücken wir ferner auf eine gespante Saite: beugen wir sie also: vermehren wir also durch dieses Beugen die Spannung der Saite; so bemerken wir, daß sich die Saite aus dem krumlinichten Laufe, welchen sie bey dem Beugen erhält, wieder in einen geradlinichten versetze, wir finden also, daß sie sich zusammen ziehe, sobald wir den Finger, als die druckende Kraft, von der Saite entfernen. Ziehen wir endlich eine gespante Saite stärker an: vermehren wir also durch dieses Anziehen die Spannung der Saite; so finden wir auch jetzo, daß sich die Saite zusammenziehe, wenn wir das Anziehen vermindern.

## §. 16.

### Von denen Folgen der Spannung, in so ferne die Saite widerstehet.

Jetzt habe ich diese Folgen der Spannung betrachtet, welche in der Saite, in so fern sie wirket, gegründet sind. Nun komme ich zu diesen Folgen der Spannung, welche in der Saite, in so ferne sie widerstehet, gegründet sind. Wirken wir gegen die gespante Saite, so wirken wir entweder nach der Länge in solche: als welches geschiehet, wenn wir ziehen; oder wir wirken nach der Breite in solche: als welches geschiehet, wenn wir drücken. Wirken wir nach der Länge in solche; so wirken wir 1) gegen die in Verbindung stehenden Theile der Saite: 2) so wirken wir gegen den Körper, an welchem die Saite bevestiget ist. Was nun 1) die in Verbindung stehenden Theile der

Saite betrift; so geben diese unserm Ziehen nur wenig nach. Was 2) den Körper betrift, an welchem das Ende der Saite bevestigt ist; so giebt dieser unserm Ziehen gar nicht nach. Beydes verhindert also die Bewegung der Saite. Beydes wird also eine Ursache der Ruhe. Aus beyden erfolget also ein Widerstand. Wirken wir ferner nach der Breite in solche, so wirken wir ebenfals 1) gegen die in Verbindung stehende Theile derselben: 2) so wirken wir gegen die beyden Körper, an denen die Saite mit ihren Endigungen bevestiget ist. Sehen wir nun 1) auf die in Verbindung stehende Theile der gespanten Saite; so geben diese unserm Drucke nur wenig nach. Sehen wir ferner auf diese beyden Körper, an denen die gespannte Saite mit ihren Endigungen bevestiget ist; so geben diese unserm Drucke gar nicht nach. Auch jetzt entdecken wir also eine gedoppelte Hinderniß der Bewegung der Saite. Auch in dem Falle finden wir also die Ursachen der Ruhe, und folglich den Widerstand. Unsere Empfindungen belehren uns auch gar leicht von der Wirklichkeit dieses Widerstandes. Denn spannen wir eine Saite, ziehen wir sie also an, so empfinden wir bey dem Anziehen einen Widerstand. Drücken wir ferner auf eine gespannete Saite; so empfinden wir auch jetzt einen Widerstand. Indem also die gespannete Saite wegen ihrer Bevestigung an beyden Enden, und wegen ihrer durch und durch in Verbindung stehenden Theile, durch und durch der ziehenden und drückenden Kraft widerstehet; so wird sich sobald die ziehende oder drückende Kraft auf der einen Stelle der gespanten Saite adpliciret wird, die Wirkung derselben mit einem male oder zugleich durch die

ganze

ganze Saite erstrecken müssen: denn da alle Theile der gespanneten Saite mit einander in Verbindung stehen, und in Verbindung bleiben; so werden sie alle zugleich angezogen, es wird also in alle zugleich gewirket. **Wirken wir also in eine gespante Saite: es geschehe nun diese Wirkung durch einen Zug, oder sie geschehe durch einen Druck; so muß sich die in die gespante Saite geschehene Wirkung mit einem male, oder zugleich, durch die Saite hindurch erstrecken.** Von der Wirklichkeit dieser durch die ganze gespannete Saite auf einmal fortgepflanzten Wirkung überzeugen uns unsere Sinne gar leicht. Man setze z. E. eine Saite durch das von einander Bewegen seiner Hände in die Spannung. Ist dieses geschehen; so ziehe man mit der einen Hand die Saite etwas an, indem man zugleich die andere unbeweglich erhält. Sobald man nun mit der einen Hand die gespante Saite anziehet, sobald wird man in der andern Hand dieses Anziehen bemerken. Ferner: man nehme das Ende einer Saite, eines Fadens oder eines Strickes in die Hand. Man gebe einem andern das andere Ende der Saite, des Fadens oder des Strickes in die Hand. Man gehe so weit aus einander, daß diese Körper gespant werden. Ist dieses geschehen, so lasse man den andern das angefassete Ende vest und unbeweglich halten. Jetzt ziehe man an, oder man lasse den andern anziehen; so wird man das Anziehen sogleich empfinden, das Stück von der Saite, dem Faden, oder dem Stricke, sey so lang es wolle. Weiter: man fasse das Ende eines langen Haupthaares an. Man spanne solches durch das Anziehen; so wird man, sobald man

auch nur etwas stärker anziehet, dieses verstärkte Anziehen sogleich empfinden. So wie wir nun bey dem Anziehen die durch die ganze Saite fortgepflanzete Wirkung empfinden, so empfinden wir solche auch bey dem Drucke. Man setze z. E. durch das Voneinanderbewegen seiner Hände eine Saite in die Spannung. Man lasse, auf welcher Stelle der Saite man will, durch einen Druck auf die Saite wirken; so wird man die Wirkung augenblicklich in beyden Händen empfinden. Man dehne weiter sein Haupthaar so weit, bis man solches empfindet. Man drücke sodann mit dem Finger darauf; so wird man auf der Stelle, an welcher das Haar an dem Kopfe veste sitzet, auch einen sehr kleinen Druck auf das gespannete Haar sogleich empfinden.

## §. 17.

### Von denen Folgen der Spannung bey denen in Verbindung stehenden Saiten.

Bis hieher habe ich die gespante Saite vor sich, oder ohne Verbindung betrachtet. Betrachte ich sie nun in Verbindung; so ist eine dreyfache Verbindung denkbar: nemlich 1) nach der Breite, 2) nach der Länge, und 3) nach der Breite und Länge zugleich. Betrachten wir sie nun

I. in nexu laterali, oder in einer Verbindung, welche seitwärts geschiehet; so unterwerfen wir die Häute unserer Betrachtung, da diese aus seitwärts mit einander verbundenen Fasern, als saitenähnlichen Theilen, entspringen. Diese sind nun entweder feucht, oder sie sind trucken. Die letztern übergehe ich, da sie keinen Einfluß in meine Abhandlung haben. Ist sie nun feucht, so ist der Zustand, in wel-

welchem sie sich befinden kan, zweyfach: sie stehet nemlich entweder mit andern Theilen in Verbindung, oder nicht. Stehet sie

1) nicht mit andern Theilen in Verbindung; so ist weder nach unten, noch nach oben, ein Körper vorhanden, welcher die Folgen der Spannung, und also auch das Zurückziehen derselben bey ihrem Zerschneiden zu hindern vermöchte. Zerschneiden wir also einen Theil derselben, so wird sich der zerschnittene Theil auf beyde Seiten zurückziehen müssen. Da aber die Theile der Haut unter einander in Verbindung stehen, und also ein jeder Theil das Zurückziehen des andern verhindert; so wird das Zurückziehen der zerschnittenen Theile nicht weiter geschehen können, als es die angränzenden ganzen erlauben. Folglich kan nicht, als wie bey einer gespanten Saite, die ganze Spannung verloren gehen. Die Erfahrung belehret uns eben dieses. Denn spannen wir ein Stück von einer frischen Blase über ein Trinkglas; so entspringet auf der Stelle, welche wir durchschneiden, eine ziemliche Oefnung. Wir erkennen auch zugleich durch das Gefühl, daß die Membran etwas weniger gespannet sey. Stehet sie aber

2) mit andern Theilen in Verbindung, als welches einmal in ihrer Oberfläche: das anderemal in ihrer Unterfläche, geschehen kan; so ist in beyden Fällen ein Körper vorhanden, welcher die Folgen der Spannung, und also auch das Zurückziehen derselben bey ihrem Zerschneiden zu verändern vermag. Insbesondere aber so ist ihre

Verbindung vest und unbeweglich; oder sie ist
weglich. Ist

a) ihre Verbindung vest und unbeweglich;
können wir keine Folge der Spannung, u
insbesondere, kein Zurückziehen des zerschn
tenen Theils der Haut erhalten, da solch
wegen seiner vesten und unbeweglichen Verbi
dung, sich nicht von seiner Stelle beweg
kan. Leichtlich können wir uns durch unse
Empfindung von der Richtigkeit dieses Satz
überzeugen, wenn wir ein Stück frische Ha
über ein Bret spannen, und mit an einand
eingeschlagenen Stiften eine unbewegliche Ve
bindung der Haut mit dem Brete erzeug
wollen. Ist aber

b) ihre Verbindung beweglich, so werden w
zwar die Folgen der Spannung erhalten, do
wegen der in Verbindung stehenden Thei
niemals von einer solchen Größe, als wir so
che bey einer Saite vor sich, oder ohne Ver
bindung genommen, erhalten. Insbesond
re aber werden und müssen die Folgen de
Spannung verschieden seyn, nachdem di
Verbindung der Haut mit dem an ihr beveſtig
ten Körper entweder mehr oder weniger be
weglich ist. Betrachten wir sie

II. in nexu longitudinali, oder in einer Verbindung
welche der Länge nach geschiehet; so unterwerfen wi
verdickte Saiten unserer Betrachtung, da diese aus
der Länge nach mit einander verbundenen Saiten oder
Fasern entspringen: auch diese können sich unter
einem gedoppelten Zustande befinden; sie können

nem

nemlich entweder mit andern Theilen in Verbindung stehen; oder von dieser Verbindung frey seyn. Stehet nun die verdickete Saite

1) nicht mit andern Theilen in Verbindung, so ist nichts da, was die Folgen der Spannung, und also auch das Zurückziehen derselben bey ihrem Zerschneiden hinderte. Jetzt müssen wir also die Folgen der Spannung eben so, als bey einer dünnen oder einfachen Saite, erhalten. Unsere Sinnen können uns auch gar leicht von der Richtigkeit dieses Satzes überzeugen, wir dürfen nur gezwirnte Saiten, einen Bindfaden, eine Sehne, oder einen Strick in Spannung setzen. Stehet aber die verdickte Saite

2) mit andern Theilen in Verbindung; so ist die Verbindung entweder beweglich oder unbeweglich; die verbundenen Theile können also einander entweder nachgeben, oder nicht. Ist nun

a) die Verbindung unbeweglich; so können wir, da die Theile einander nicht nachgeben oder nicht weichen; auch keine Folgen der Spannung bemerken. Leichtlich können wir uns hievon durch unsere Sinnen überzeugen, wenn wir eine verdickte Saite mit einem andern Körper in eine solche Verbindung, welche unbeweglich ist, setzen wollen. Man darf also nur z. E. einen über ein Bret gespanten Bindfaden durch und durch mit Stiften an einem Brete bevestigen. Oder man bestreiche ein Bret mit einem vest klebenden Leim. Jetzt spanne man darüber den Bindfaden. Man bevestige die Enden desselben völlig. Nun er-

erwarte man das Austrucknen des Leims. I alles dieses geschehen; so wird man keine Fo ge der Spannung weiter bemerken. Ist abe

b) die Verbindung beweglich, so müssen sich, d die Theile einander nachgeben können, die Fol gen der Spannung zeigen, ob sie sich schon wegen der Verbindung mit andern Theilen, nicht in der Größe zeigen können, in der sie sich gezeiget haben würden, wenn sie, ohne in Verbindung mit andern Theilen zu stehen, ge spannet worden wären. Betrachten wir sie endlich

III. in Verbindung nach beyden Richtungen zugleich, als welches bey fleischigten Theilen statt findet; so müs sen wir auch in dem Falle, wenn wir aus denen Fol gen der Spannung Urtheile fällen wollen, unser Au genmerk zugleich auf die mehr oder weniger beweg liche Verbindung richten.

## §. 18.

### Von denen Folgen der Spannung, welche in dem verschiedenen Grade derselben gegründet sind.

Gehen wir ferner auf die Verschiedenheit der Folgen der Spannung, welche in dem verschiedenen Grade der Spannung gegründet sind; so müssen wir auch in Ansehung deren, um alle Irrthümer zu vermeiden, die Saite vor sich, und in Verbindung betrachtet, wohl unterscheiden. Betrachten wir nun

I. die Saite ohne Verbindung; so werden alle Folgen der Spannung um so viel größer seyn müssen, je mehr die Saite gespannet ist: um so viel kleiner aber, je kleiner der Grad der Spannung ist: denn je größer die Ursache ist, desto größer ist ihre Folge,

wenn

wenn nichts da ist, was der Größe der Folge Hinderniß setzet. Wo ist aber bey der gespanten Saite, ohne Verbindung betrachtet, etwas, das ihren Folgen hinderlich ist? Die Ueberzeugung von diesen Sätzen durch unsere Sinne können wir ebenfals leichtlich erhalten. Denn was

1) das Zusammenziehen der gespanten Saite, und zwar

a) dieses Zusammenziehen betrift, welches bey der gespanten Saite, in so ferne sie zerschnitten wird, geschiehet; so kan man, wenn man einerley Saite nimmet: wenn man ferner die eine stark, und die andere schwach spannet; bey dem Zerschneiden derselben gar leicht bemerken, daß der zwischen denen zerschnittenen Enden befindliche Raum größer bey der stark gespanten, und kleiner bey der schwach gespanten sey; und also daraus offenbar schließen, daß das nach dem Zerschneiden erfolgte Zusammenziehen größer bey der mehr gespanten, und kleiner bey der weniger gespanten sey. Was

b) dieses Zusammenziehen betrift, welches bey der gespanten Saite, in so fern sie ganz ist, geschiehet; so fället die Verschiedenheit derselben nach dem verschiedenen Grade der Spannung am leichtesten bey einer Armbrust in die Sinne. Ziehen wir die Saite derselben wenig in die Höhe; so wird der aufgelegte Pfeil nicht weit bewegt. Ziehen wir sie weiter in die Höhe; so wird der Pfeil weiter beweget. Ziehen wir die Saite ganz auf, so wird der Pfeil am weitesten beweget. Aus diesen Fällen erkennen wir leicht, daß das

Zusammenziehen der Saite um so viel größ
sey, je größer der Grad der Spannung: u
so viel kleiner aber, je kleiner der Grad d
Spannung ist. Was

2) das Fortpflanzen des Ziehens durch die gan
Saite bis zu denen Puncten, an denen sie mit i
ren Enden bevestiget ist, anbetrift; so darf ma
nur das eine Ende der Saite um seinen Finge
wickeln, und das zweyte einem andern zu der
Anziehen überreichen, so wird man ein schwäch
eres Ziehen bemerken, wenn die Saite schwa
angezogen wird: ein stärkeres, wenn die Sait
stärker angezogen wird: und ein um so vielmeh
verstärktes, je mehr der andere die Saite anzi
het. Betrachten wir

II. die Saite in Verbindung; so können wir, die Ver
bindung sey, und geschehe auch, wie sie wolle, nie
mals diese Folgen der Spannung, welche in dem ver
schiedenen Grade derselben gegründet sind, richtig
erhalten, und daraus richtig auf den Grad der Span
nung derer in Verbindung stehenden Saiten, schlie
ßen, da 1) die mit einander verbundene Saiten ge
gen einander wirken und einander widerstehen: da
2) die mit ihnen in Verbindung stehende Theile in
sie wirken und ihnen widerstehen. Wollen wir uns
durch unsere Augen hievon überzeugen; so dürfen
wir nur zwey Saiten hin und wieder an einander
bevestigen, solche in gleichem Grad spannen, und
die eine davon zerschneiden. Diese wird sich niemals
so stark zurückziehen, als wenn sie beyde zugleich zer
schnitten werden. 2) So dürfen wir nur ein Stück
frische Haut der Länge nach in gleichem Grade span
nen,

nen, und ein Stück davon, es sey in der Mitte, oder an dem Ende, zerschneiden, so wird sich der zerschnittene Theil niemals so stark zurückziehen, als wenn ein Durchschneiden der ganzen Haut geschiehet. 3) So dürfen wir nur eine Saite oder eine frische Haut in ziemlichen Grade spannen, und hin und wieder an einem angrenzenden Körper bevestigen. Auch jetzt werden wir finden, daß sie sich bey ihrem Zerschneiden weniger aus einander bewegen, als sie sich aus einander bewegen, wenn wir die Stifte, durch welche wir solche an dem angrenzenden Körper bevestigten, entfernen.

## §. 19.

### Von denen Kennzeichen der Spannung.

Von denen Folgen der Spannung komme ich zu denen Kennzeichen derselben. Was diese betrift, so ist bekant, daß bey allen Veränderungen nur zwey Stücke zu betrachten vorkommen, nemlich 1) ihre Ursachen, und 2) ihre Folgen. Alle Kennzeichen also, die wir von der Spannung, als einer Veränderung, haben können, werden also 1) in denen Ursachen der Spannung zu suchen seyn, und 2) in denen Folgen derselben. Was nun

I. die Ursachen der Spannung betrift; so waren sie zweyfach. Die eine war in dem Körper, welcher gespannet werden solte, zu suchen, und bestund in einem solchen Zusammenhange des Körpers, welcher die Spannung gestattete (§. 6. 7. 8. 9. 10.), die andere aber war außer dem Körper, welcher gespannet werden solte, zu suchen, und diese bestund in denen entweder nach der Länge und Breite allein, oder zugleich applicirten spannenden Kräften (§. 11. 12.) zu

su-

suchen. Folglich sind die Kennzeichen der Spa
nung in Ansehung der Ursache derselben

1) ein solcher Zusammenhang des Körpers
welcher die Spannung gestattet;

2) entweder nach der Länge allein, ode
nach der Breite allein, oder nach bey
den Richtungen zugleich so adplicirt
Kräfte, welche eine Spannung des hi
zu geschickten Körpers zu bewirken i
dem Stande sind. Was

II. die Folgen der Spannung betrift; so waren solch
überhaupt zweyfach. Die eine Art derselben wa
in dem gespanten Körper, in so ferne er wirkte, z
suchen, und alsdenn 1) in seinem Zusammenziehen
wenn die Wirkung derer durch ein Ziehen spannen
den Kräfte vermindert oder entfernet wird: 2) i
seinem Zusammenziehen, wenn die Wirkung dere
durch einen Druck spannenden Kräfte vermindert
oder entfernet wird: 3) in seinem Zusammenziehen,
wenn er zerschnitten wird (§. 15. 17.). Die andere
Art derselben war in dem gespanten Körper, in so
ferne er widerstehet, zu suchen, und alsdenn 1) in
einer plötzlichen durch den ganzen gespanten Theil
fortgepflanzten Wirkung, sobald der gespante Theil
angezogen wurde: 2) in einer plötzlich durch den ge-
spanten Theil fortgepflanzten Wirkung, sobald der
gespante Theil gedruckt wurde: und 3) in einer
plötzlichen Verschwindung der durch den ganzen ge-
spanten Theil fortgepflanzten Wirkung, sobald der
gespante Theil zerschnitten wird (§. 16.). Folglich
sind die Kennzeichen der Spannung in Ansehung
der Folgen,

1) ein

1) ein Zusammenziehen des gespanten Körpers, wenn die Wirkung der durch ein Ziehen spannenden Kraft vermindert, oder entfernet wird;
2) ein Zusammenziehen des gespanten Körpers, wenn die Wirkung der durch einen Druck spannenden Kraft vermindert, oder entfernet wird;
3) ein Zusammenziehen des gespanten Körpers, wenn ein Zerschneiden desselben geschiehet;
4) eine plötzlich durch den ganzen gespanten Theil fortgepflanzte Wirkung, sobald der gespante Theil gezogen wird;
5) eine plötzlich durch den ganzen gespanten Theil fortgepflanzte Wirkung, sobald der gespante Theil gedruckt wird;
6) eine plötzliche Verschwindung der durch den ganzen gespanten Theil fortgepflanzten Wirkung, sobald ein Zerschneiden des gespanten Theils geschiehet.

## §. 20.

### Von denen Kennzeichen des verschiedenen Grades der Spannung.

Noch sind die Merkmaale zu bestimmen übrig, durch die wir den Grad der Spannung zu erkennen vermögen. Auch diese werden wir

I. in den Ursachen der Spannung suchen müssen, und also

1) **in dem Körper, welcher gespant ist.** In Ansehung dessen kan die Spannung, wenn einerley spannende Kräfte appliciret werden, nicht so groß

groß bey demjenigen Körper seyn, dessen Zusammen-
hang kleiner ist, als bey demjenigen Körper, des-
sen Zusammenhang größer ist. Denn ist der
Zusammenhang kleiner, so ist auch der daraus
fließende Widerstand kleiner. Ist aber dieser
kleiner, so geben die Theile des zu spannenden
Körpers mehr nach. Folglich wird der Körper
bey der Wirkung der spannenden Kräfte nicht so
stark angezogen, und also auch nicht so stark ge-
spannet. Man nehme, damit ich die Richtigkeit
hievon in einem Beyspiele zeige, zwey Violin-
saiten von gleicher Dicke. Die eine lege man
so lange in warmes Wasser, bis sie durch und
durch so weich als ein frischer Darm ist. Nun
adplicire man bey beyden gleich große spannende
Kräfte; so wird man finden, daß die erweichte
Saite nicht so stark gespant ist, als die andere.
Damit dieser Versuch genauer geschehe, so er-
wähle man hierzu eine Violine, nehme die Sai-
te dazu, welche man E nennet, bevestige die
beyden Saiten in einer merklichen Entfernung
an einerley Wirbel so, daß beyderseits Saiten
schlechterdings einerley Länge erhalten. Jetzt
schraube man so lange sehr accurat, bis beyde Sai-
ten gespannet sind. Nunmehr sey man zuerst
aufmerksam auf den Ton. Von diesem ist uns
bekant, daß er um so höher sey, je mehr die
Saite gespannet ist: um so viel tiefer aber, je
kleiner die Spannung der Saite ist. Folglich
werden wir schließen müssen, daß die erweichte
Saite weniger gespant sey, als die andere, ob-
schon die spannenden Kräfte bey beyden Saiten

gleich

gleich stark sind: denn die erweichte Saite giebt einen tiefern Ton an. Schrauben wir nun weiter; so finden wir immer einen tiefern Ton bey der erweichten Saite, als bey der andern. Drücken wir ferner auf diese beyde Saiten; so werden wir finden, daß die erweichte Saite nicht so stark widerstehe als die andere. Schneiden wir sie endlich beyderseits entzwey; so entdecken wir, daß der Raum zwischen denen zerschnittenen Enden kleiner bey der erweichten Saite, und größer bey der andern sey. Aus allen diesen aber schließen wir, daß die erweichte Saite weniger gespant gewesen sey, als die andere, obschon an beyden eine gleich groß wirkende Kraft zum spannen angewendet wurde. **Finden wir also zwey gespante Körper von ungleichem Zusammenhange, und also von ungleicher Härte, an denen gleich stark wirkenden Kräfte adpliciret werden, so erkennen wir daraus, daß der Körper, dessen Zusammenhang kleiner ist, weniger gespant, als derjenige sey, dessen Zusammenhang größer ist.**

2) **In denen spannenden Kräften.** In Ansehung deren wird die Spannung um so viel größer seyn müssen, je größer die Wirkung dieser Kräfte ist, durch welche die Spannung geschiehet. **Entdecken wir also bey einem Körper die Adplication stark spannender Kräfte, so erkennen wir daraus, daß der Körper in einem starken Grade gespant sey: entdecken wir hingegen bey ei-**

einem Körper die Aplication schwa
spannender Kräfte, so erkennen w
daraus, daß der Grad der Spannun
dieses Körpers schwach sey.

II. So werden wir die Merkmaale, durch die wir d
Grad der Spannung zu erkennen in dem Stan
sind, in denen Folgen der Spannung suchen mü
sen. Die daraus hergenommenen Merkmaale ab
sind nur alsdenn gewiß und zuverläßig, wenn d
gespante Körper mit keinem andern in Verbindun
stehet (§. 18.). Wir können also aus denen Fo
gen der Spannung bey denen in Verbindung st
henden Körpern keine richtige Merkmaale, um de
Grad der Spannung zu erkennen, hernehmen.

## II. Kapitel.

# Von der Spannung unserer Theile insbesondere.

### I. Abschnitt.

## Von der todten Spannung.

### §. 21.

#### Einleitung.

Die Theile unsers Körpers sind entweder veste, oder flüssige. Die letztern gestatten, da ihr Zusammenhang viel zu klein ist, keine Spannung. Die erstern sind entweder harte, oder weiche. Jene kommen hier ebenfals nicht in Betrachtung. Was aber die weichen betrift, so entdecken wir eine vierfache allgemeine Verbindung derselben. Denn was 1) die **Nerven** betrift; so stehen diese zusammen mit denen vesten Theilen unsers Körpers und unter einander vermittelst des Rückenmarks und des verlängten Marks in Verbindung. Was 2) die **Blutgefäße** betrift; so stehen solche unter einander, und insbesondere die Arterien und Nerven mit allen unsern Theilen in Verbindung. Was 3) die **Muskeln** betrift; so werden auch diese durch den ganzen Körper mit einander verbunden, und was endlich 4) die **Häute** anlanget; so erstrecken sich diese nicht allein durch die ganze äußere Fläche des Körpers, sondern auch durch die

ganze innere. Ueberdem werden die äußern und in nern Flächen aller Eingeweide damit umkleidet. S stehen auch alle diese Häute durch den ganzen inner und äußern Körper mit einander in Verbindung. Ich werde also, sowol aus denen Ursachen der Spannung als aus denen Folgen derselben, und also sowol aus der Vernunft, als aus der Erfahrung darthun: 1) daß alle Nerven gespant sind: 2) daß die Blutgefäße gespan sind: 3) daß die Muskeln gespant sind, daß endlich 4) die Häute gespant sind.

§. 22.

Eine Spur von der Spannung der Nerven, die man bey dem Hippocrates findet.

Was die Spannung der Nerven betrift; so scheine es fast, als wenn solche bereits der älteste Schriftstel ler in der Medicin, HIPPOCRATES, erkant hätte. Denn indem er L. de Flatibus p. 298. Ed. *Foësii* den Grund von der Ermattung, welche sich bey einem Febricitanten einstellet, angeben will, so saget er: daß dieses aus der Ursache geschehe, weil die Nerven durch die Fieberhitze relaxiret würden *). Mit Gewißheit würden wir dieses wissen, wenn uns die Gedanken be kant wären, welche Hippocrates mit diesem Worte: *relaxatio*, verbunden hätte. Verbinden wir mit die sem Worte die Gedanken, welche SANTORINUS da mit verbindet, so müssen wir allerdings sagen: Hip pocrates habe bereits die Spannung der Nerven er kant. Es schreibet aber SANTORINUS L. *de structura ac motu fibrae* §. 70. von der Relaxation also: Cum saepissime contingat audire, neruos relaxari, sit

*) Articuli quoque ante febres exoluuntur. Calefacti enim nerui relaxantur.

ſit operae pretium inquirere quid ſit, & qui fiat neruorum relaxatio. Prout mihi conſtat, aliquid relaxari dico, cum minus tenditur, ſeu, cum ſecedit a maiori tenſione, in qua prius erat. Funis ex. gr. relaxari dicitur, cum minus tenſus eſt, quod dupliciter fieri poteſt, tum ſcilicet immutata illius figura, aut craſſitie, ſolum elongatur per alterius additionem, aut ſi funis ideo tenſus erat, quia aqua madidus, euaneſcente humido illum tendente, funis relaxatur eo, quia decreſcente latitudine longitudo augetur, vnde relaxatio. Nerui igitur tunc relaxati dicuntur, cum erunt minus tenſi. SANTORINUS verſtehet alſo unter der Relaxation eine Verminderung der Spannung, und dieſer Begrif iſt dem Gebrauche zu reden volkommen gemäß: denn nur von geſpanten Körpern behaupten wir eine Relaxation. Nun pfleget es aber öfterts zu geſchehen, daß ſich die Bedeutung der Worte in denen folgenden Zeiten ändert. Vielleicht verband man alſo in den ehemaligen Zeiten mit dem Worte: relaxatio, andre Gedanken, als wir nach dem gemeinen Redegebrauche damit verbinden. Allein, auch dieſes iſt nicht: denn ſo ſchreibet GALENUS *de tuenda ſanitate* L. 3. At laſſitudo tenſiua pro remedio relaxationem poſtulat: ea namque tenſioni contraria eſt, quemadmodum & duritati mollities. Hier redet Galenus von einem ſtatu praeternaturali, nemlich der laſſitudine tenſiua. Er redet alſo von einer widernatürlich vermehrten Spannung, und ſetzet ſolcher die Relaxation, als eine Verminderung der Spannung, entgegen. Nun finden wir aber

bei dem Hippocrates, daß er contractionem und relaxationem einander entgegen setze. Allein wir finden auch gar leicht in unserm Körper, daß keine Contraction geschehen könne, und wirklich geschehe, ohne daß eine vermehrte Spannung erfolge: und daß also keine Relaxation ohne eine Verminderung der Spannung erfolgen könne, und wirklich erfolge. Daher saget auch SANTORINUS in dem angeführten Buche §. 72. Huius veluti consequens est, fibram posse contrahi, seu magis tendi.

## §. 23.
### Spuren von der Spannung der Nerven, die man bey dem Galenus findet.

Bey dem GALENUS findet man Stellen aus denen ganz offenbar erhellet, daß solcher die Spannung der Nerven sowol in dem natürlichen, als widernatürlichen Zustande, erkant habe. So saget er in dem Buche *de morborum temporibus*: Tenduntur nerui, perinde ac citharārum chordae, interdum quidem plurimo humore imbuti, interdum a cauſſis exsiccantibus arefacti. Euenire etiam potest, aliquam corporis partem, aut ob inflammationem, aut aliqua alia de cauſſa, vehementer affectam, neruos sibi vicinos vna secum reuellere. Ferner so schreibet er in dem zweyten Buche *de locis affectis*: Sed neque illud est verum, affectos neruos protinus intorqueri, indurarique, cum reperiantur nonnulli affectus, per quos *laxiores euadunt nerui*, quemadmodum per atrophiam conspicuum est. In inflammationibus autem, & tumoribus praeter naturam, *manifeste intenduntur nerui*.

Ce-

Ceterum inflammatis partibus praeter tensionem accidit, vt rubescant, renitantur, intumescant, & doleant. Porro conuulsiones neruorum Hippocratis testimonio, & a plenitudine, & ab inanitione oriuntur, cum nimirum nerui per eas dispositiones *immodice tendi possint*, quemadmodum chordae in cithara. Durch die Worte: nerui immodice tendi possint, giebt Galenus zu erkennen, daß er tensionem modicam, oder naturalem erkant habe. Durch diese Worte: laxiores euadunt nerui; giebt er zu erkennen, daß er tensionem neruorum naturali minorem erkant habe. Aus denen übrigen Worten ersehen wir, daß er tensionem neruorum naturali maiorem erkant habe. Durch die Worte endlich: nerui immodice tendi possunt, und laxiores euadunt nerui, giebt er zwey gradus tensionis neruorum extremos an. Sobald wir aber zwey gradus extremos setzen; sobald müssen wir auch den Mittelgrad setzen. GALENUS bekennet dieses selbst, da er in seinem achten Buche *de vsu partium* schreibet: id natura dicendum est medium, quod eadem proportione ab extremis distat. Und wer wolte läugnen, daß sich zwischen dem großen und kleinen Pulse, der Mittelpuls zwischen beyden, als der natürliche befinde? Wer wolte ferner läugnen, daß sich zwischen einer zu großen, und einer zu kleinen Menge Blut, die Mittelmenge, als die natürliche Menge des Blutes befinde, u. s. w. Folglich giebt Galenus auch dadurch zu erkennen, daß er den Mittelgrad der Spannung der Nerven, und also die natürliche Spannung der Nerven erkant habe, und

erkant haben müsse, ob er gleich nirgends der natürlichen Spannung der Nerven gedenket, man müsse denn diese Worte dahin zählen, welche er in dem erste Buche *de motu musculorum* hat: neruus autem & τόνος ex cerebro, aut spinali medulla oriuntur denn das griechische Wort τόνος ist mit dem lateinischen Worte *tensio* einerley, und wird, wie bekant nur alsdenn gebrauchet, wenn von der natürlichen Spannung die Rede ist.

## §. 24.

### Beweis der Spannung der Nerven aus denen Ursachen der Spannung.

Wir sind, wenn nicht die Richtigkeit eines Satzes vor sich erhellet, solchen nicht anzunehmen verbunden wo nicht ein richtig und vollständig geführter Beweis von der Wahrheit und Gewißheit desselben zeuget. Es ist uns aber auch nicht erlaubt, einen Satz weiter zu läugnen, wo die Wahrheit und Gewißheit desselben durch einen richtigen und vollständig geführten Beweis erhellet. Ich werde daher sowol aus denen Ursachen der Spannung, als aus denen Folgen derselben, auf die vollständigste Art zeigen, daß die Nerven allerdings unter die Zahl der gespanneten Körper gehören. Man gehe mit mir auf die Ursachen der Spannung zurück. Sie waren zweyfach. Die eine lag in dem Körper die zweyte außer ihm (§. 5.). Jene bestund in einem solchen Zusammenhange, welcher eine Spannung gestattete (§. 6-10.): diese bestund in solchen Kräften, welche den zu der Spannung geschickten Körper, indem sie entweder nach der Länge allein; oder nach der Breite allein; oder nach beyden Richtungen zugleich

appliciret wurden, zu spannen, und ihn in der Spannung zu erhalten in dem Stande waren (§. 11. 12.). Was nun

I. die Nerven, als den Körper, welcher in Spannung gesetzet werden soll, betrift; so ist bekant, daß zwey Theile bey ihm zu betrachten vorkommen, nemlich 1) sein häutigter Theil, und 2) sein markigter Theil. Was nun

1) seinen häutigten Theil betrift; so habe ich, um mich von der Größe seiner Härte und Zusammenhanges durch meine Augen zu überzeugen, ein Stück von dem Rückenmarke eines Rindes genommen. Von diesem habe ich die harte Haut der Länge nach aufgeschnitten, und von den wenigen Stellen, an denen sie bevestiget ist, abgesondert. Suchte ich diese Haut der Breite nach auszudehnen, so gab sie gar nicht nach. Da ich sie aber nach der Länge auszudehnen suchte; so gab sie leicht nach, und ließ sich ohne sonderlich angewandte Kraft ausdehnen und spannen. Nun suchte ich mich von der Größe ihres Zusammenhanges zu versichern. Ich bevestigte also dieses Stück, welches beynahe völlig einer halben Elle lang war, um meinen Finger: zog, so viel mir möglich; war aber, durch das Ziehen meiner Hände, solches zu zerreißen nicht im Stande. Da diese Kraft zu seinem Zerreißen nicht zureichend war; so setzte ich solches vor mein Knie, und zerriß endlich solche unter der gröSten Gewalt; nachdem ich bereits einmal unter dieser Lage das Zerreißen derselben vergeblich versuchet hat-

hatte. Um den Grad des Zusammenhanges dieser Haut gegen den Grad des Zusammenhanges eines Darmes zu erkennen, nahm ich ein eben so langes Stück von denen dünnen Gedärmen eines Schweines. Dieses schnit ich der Länge nach auf, so zeigete sich die Breite desselben noch merklich größer, als die Breite vorgedachter Haut. Allein dieses zerriß ohne sonderlich angewandte Kraft meiner Hände allein. Ich unterwarf ferner ein gekochtes Stück der harten Haut des Rückenmarkes von einem Rinde meinem Versuche. Ich fand solches aber so hart, daß ich solches nicht zu kauen vermochte. Noch kenne ich keine Haut, welche dieser Haut an Härte gleich käme, noch weniger aber von einer größern Härte wäre. Diese Haut ist also ohnstreitig nicht allein zu der Spannung, sondern auch zu einer heftigen und alle übrige Häute übertreffenden Spannung geschickt. Was die zweyte Nervenhaut, nemlich die spinnewebenförmige betrift; so lässet sie sich (ich rede von dem gedachten Rückenmark fort) so zart sie auch ist, und ob sie gleich, wie bey dem menschlichen Körper, frey von allen Gefäßen ist, dem ohngeachtet in einem ziemlichen Grade dehnen und spannen, ehe sie reißet. Was die dritte Nervenhaut, nemlich die weiche, betrift; so lässet sich auch diese in einem sehr starken Grade dehnen und spannen, ehe sie reißet. Was

2) den markigten Theil des Nervens betrift; so scheinet es, wenn man auf seinem fast breyartigen Zusammenhang siehet, daß er der Spannung nicht fähig sey. Da wir aber keine Größe

durch

durch die Vernunft bestimmen können, da wir sie bloß durch die Erfahrung bestimmen müssen; so habe ich auch dieses meinem Versuche unterworfen. Das erste Stück, welches ich hierzu zu erwählen gedachte, war aus denen Wirbelbeinen des Halses eines Rindes genommen. Ich entblößete es völlig von der solches unmittelbar umkleidenden Haut. Ich trennete mit dem Finger den der Länge nach durch das Rückenmark laufenden Einschnitt, und entfernte ebenfals die sich hinein schlingende weiche Haut. Da ich dieses so zubereitete Stück aber von einer solchen Härte fand, welches die Spannung gar leicht gestattete; so begnügte ich mich bloß, die zu beyden Seiten des natürlichen Einschnittes durch das Rückenmark laufenden, und eines Federkiels breiten Hohlungen aufzuschneiden. Die Oberfläche derselben war röthlich, übrigens war der Unterschied in Ansehung der Härte zwischen beyden Substanzen, so wie sie bey dem Gehirne ist, als dessen graulichte Substanz merklich weicher, als die weiße ist. Ein Stück Rückenmark aus der Brust war weicher als das vorhergehende. Dieses erwählte ich nun zu meinem Versuche, nachdem ich solches von allen Häuten entblößet hatte. Seine Länge betrug den vierten Theil einer Elle. Das eine Ende desselben bewickelte ich mit einem Stück Cattun, welches ein Zoll breit, und mit Wasser angefeuchtet war. Ueberdem waren hin und wieder einer Viertel Ellen lange Faden an solchem bevestiget. Um den Cattun wund ich einen breiten Faden, den ich durch das an einan-

der legen dreyer durch das Wachs an einan
bevestigter Faden bewirkete. Die an dem
tun bevestigte Faden vereinigte ich durch ei
Knoten, und hieng eine Waagschale hinein.
andere Ende dieses Stückes umwand ich bloß
einem Zoll breiten Cattun, und hielt sol
zwischen meinen Fingern. In die Waagsc
legte ich nach und nach immer mehr Gewicht
ich auf $8\frac{1}{2}$ Loth gestiegen war. Jetzt gieng
zwischen meinen Fingern befindliche Mark
dem Drucke derselben entzwey. Dieses Gew
war also noch nicht in dem Stande gewesen
Mark zu zerreißen. Folglich ist auch in A
hung des Nervenmarkes nicht zu zweifeln,
es zu der Spannung geschickt sey. Was

II. die spannenden Kräfte betrift, und zwar

1) diejenigen, welche nach der Länge adpliciret s
so kommen bey den Nerven 1) die Endigun
zu betrachten vor, und 2) die dazwischen sich
findenden Theile derselben. Was 1) die En
derselben betrift; so ist das eine davon in d
Kopfe, oder in dem Rückgrade: das andere a
in denen Theilen, in die sie hinein gehen.
beyden Enden der Nerven sind also bevestig
Was 2) die zwischen denen Enden befindli
Theile der Nerven betrift; so sind sie durch
durch an denen Theilen, neben welchen sie hinw
laufen, durch Fasern bevestiget. Die zu
Spannung nöthige Bevestigung müssen wir a
bey denen Nerven zugestehen. Eben sowol m
sen wir an denen beyden Endigungen derselb
und an allen ihren Zwischentheilen die Adpli
ti

tion der spannenden Kräfte, und das dadurch bewirkte Ausdehnen der Nerven zugestehen. Denn was 1) die in dem Kopfe befindliche Endigung der Nerven, als welche wir Encephalum nennen, betrift; so wird solche immer weiter von dem Mittelpunct des Körpers hinweg beweget, je mehr die Länge des Körpers zunimt. Es werden also alle Nerven um so vielmehr angezogen, und also gespannet, je größer das Wachsthum des Körpers in Ansehung der Länge geschiehet. Was 2) die in dem Rückgrade befindliche Endigung der Nerven betrift, als welche wir das Rückenmark nennen; so wird auch dieses immer weiter von dem Mittelpunct des Körpers in die Höhe beweget. Folglich so werden alle daraus entspringende Nerven um so vielmehr angezogen und also gespannet, je mehr die Länge des Körpers einen Zuwachs erhält. Was endlich 3) diese Endigungen der Nerven betrift, welche sich in denen Theilen befinden, zu denen Nerven hinzu gehen; so werden während dem Wachsthum die Beine länger. Auch die Arme werden länger. So werden auch alle übrige Theile unsers Körpers länger. Folglich werden auch die Nerven nach unten zu, und also nach einer entgegen gesetzten Richtung angezogen, und also gespannet. Es ist also außer allen Streit, daß alle Nerven bis zu dem Ende des Wachsthums unsers Körpers immer mehr und mehr ausgedehnet, und also gespannet werden. So werden wir auch nicht läugnen, daß sie nach dem Ende des Wachsthums unsers Körpers in ihrer Spannung erhalten werden,

Landesbibliothek Oldenburg

den, da auch alsdenn alle nach der Länge an die Nerven adplicirte spannende Kräfte bleiben. Denn so bleiben 1) alle harte Theile, als die eine Classe derer nach der Länge adplicirten spannenden Kräfte: so bleiben auch 2) alle weiche Theile, welche mit denen Nerven nach allen Gegenden in Verbindung stehen, als die zweyte Classe derer nach der Länge adplicirten spannenden Kräfte. Was

2) diese spannende Kräfte betrift, welche nach der Breite adpliciret sind; so ist bekant, daß wir ein Stück Darm ohne alles Anziehen spannen können, wenn wir solches aufblasen. Eben so finden wir, daß wir die Blase ohne alles Anziehen spannen können, wenn wir solche aufblasen. Sehen wir nun auf die wirkende Ursache vorgedachter gespanter Körper; so finden wir gar leicht, daß ihre Spannung nicht durch eine der Länge nach an ihren Enden adplicirte Kraft entstanden sey, da diese nicht da ist. Folglich müssen wir sagen, daß ihre Spannung durch eine von der Breite wirkende Kraft entsprungen sey. Wir finden solche an der eingeblasenen Luft, in so ferne sie vorgedachte Canäle anfüllet und erweitert, oder aus einander treibet, dadurch der Breite nach in die Fasern wirket, und solche durch diese Wirkung ausdehnet. So wenig wir aber zu läugnen in dem Stande sind, daß durch die eingeblasene Luft die Fasern vorgedachter Canäle, in so ferne die Luft seitwärts in solche wirket, ausgedehnet werden; eben so wenig können wir läugnen, daß das in denen Gefäßen befindliche Blut seitwärts

in

in die Blutgefäße wirke, und dadurch solche ausdehne: denn die Blutgefäße werden ebenfals durch das Blut angefüllet, und dadurch erweitert, oder aus einander getrieben. Kan man alles dieses nicht läugnen; so kan man gewiß auch nicht läugnen, daß das Nervenmark, in so ferne es den von den Nervenhäuten gebildeten Canal ausfüllet, die Nervenhäute erweitere oder aus einander treibe, und dadurch die Fasern der Nervenhäute seitwärts ausdehne, und also spanne. Und da, wie uns die Empfindung lehret, die harte Nervenhaut, wenn man sie seitwärts dehnet, der durch die Kraft der Hände angewandten Kraft nicht in dem geringsten nachgiebet; so muß die durch den Druck des Nervenmarks erzeugete Spannung der harten Nervenhaut sehr groß seyn. So wie wir nun bey denen Nerven zugestehen müssen, daß das Nervenmark die Nervenhäute ausdehne und spanne; so müssen wir auch zugestehen, daß das Rückenmark die solches umkleidende Häute ausdehne und spanne. Eben sowol müssen wir zugestehen, daß das Gehirn die Gehirnhäute ausdehne und spanne. Damit aber die durch die Pressung des markigten Theils erzeugte Spannung vorgedachter Häute noch überzeugender erhelle; so wollen wir auf die Nerven von denen erstern Zeiten an bis zu dem Ende des Wachsthums unsers Körpers unser Augenmerk richten. In denen erstern Zeiten des Wachsthums unsers Körpers sind die Nerven am dünnesten: in der Folge werden sie dicker, und mit dem Ende des Wachsthums unsers Körpers er-

rei-

reichen sie die größeste Dicke. Sehen wir in Folge besondere auf die Theile der Nerven; so finden wir 1) das Nervenmark in denen erstern Zeiten dünner: in der Folge dicker: am dicksten endlich, wenn der Körper sein Wachsthum geendet 2) So finden wir den Kanal, welchen die hiernete Nervenhaut bildet, in denen erstern Zeiten spanger: in der Folge weiter: am weitesten endlich, wenn das Ende des Wachsthums da ist. Wer kan jetzt zweifeln, daß das immer dicker werdende Nervenmark die Ursache von der je länger mehr vermehrten Weite des von der Nervenhaut gebildeten Kanals sey? Wer kan also zweifeln, daß das Nervenmark die solches umgebende Häute das Rückenmark die solches umgebende Häute, und das Gehirn die solches umgebende Häute aus einander treibe, und also erweitere? Wer kan also zweifeln, daß das Nervenmark die Nervenhäute, das Rückenmark die Häute desselben, und das Gehirn seine Häute seitwärts ausdehne und spanne? Und da das Gehirn, das Rücken- und Nervenmark ebenfals nach dem Ende des Wachsthums bleiben: wer kan zweifeln, daß die davon abstammende Spannung auch noch nach dem Ende des Wachsthums ihr Daseyn erhalte?

## §. 25.

### Beweis der Spannung der Nerven aus denen Folgen der Spannung.

So überzeugend der von denen Ursachen der Spannung hergenommene Beweis der Spannung der Nerven ist; eben so überzeugend soll auch der von denen Fol-

Folgen der Spannung hergenommene Beweis seyn, da alle Folgen der Spannung bey denen Nerven auf eine recht offenbare Art zu finden sind. Die Folgen der Spannung waren überhaupt nur zweyfach. Die eine Art derselben war in dem gespanneten Körper, in so ferne er wirkete, zu suchen, und bestunden, wenn der gespannete Körper ganz war, in einem Zusammenziehen desselben, wenn er entweder durch einen Druck, oder durch einen Zug stärker ausgedehnet, und die ausdehnende Kraft entfernet wurde: und wenn er zertrennet war, in einem von einander bewegen der zertrenneten Theile, sobald die Zertrennung geschehen (§. 15.). Die andere Art derselben waren in dem gespanneten Körper, in so fern er widerstund, zu suchen, und bestunden, wenn der gespante Körper ganz war, in einer plötzlich durch den ganzen gespanneten Theil fortgepflanzten Wirkung, sobald der gespannete Theil durch ein Ziehen, oder durch einen Druck, stärker gedehnt wird: und wenn der gespannete Körper zertrennet wurde, in einer plötzlichen Verschwindung der durch den ganzen gespanneten Theil fortgepflanzten Wirkung, sobald ein Zerschneiden des gespanten Theils geschiehet (§. 16.). Alle diese Folgen der Spannung entdecken wir bey denen Nerven. Denn was

I. diese Folgen der Spannung betrift, welche bey dem gespanneten Körper, in so ferne er wirket, gefunden werden, und zwar

1) diese, welche bey ihm, in so ferne er ganz ist, gefunden werden, und alsdenn

a) diese: **der gespannete Körper ziehet sich zusammen, wenn er durch einen Druck stärker ausgedehnet wird**; so

habe

habe ich, um diese Folge bey den Nerven zu zeigen, den neruum cruralem eines lebendigen Hundes entblößet, und eine Stelle desselben von allen angrenzenden Fasern entblößet. Als dieses geschehen; so habe ich den Stiel von dem Messer unter dem Nerven hindurch geschoben, und solchen unter einem heftigen Geheule des Hundes in die Höhe gehoben, und durch dieses Heben seitwärts, oder mit einem Druck, in den Nerven gewirket, und solchen dadurch stärker gedehnet. Sobald ich unter diesem Heben den Stiel des Messers wieder hervorzog, sobald geschahe auch das Zusammenziehen des Nervens. Was

b) diese Folge betrift: **der gespannete Körper ziehet sich zusammen, wenn er durch ein Ziehen stärker ausgedehnet wird;** so habe ich vorgedachte Nerven an der abgesonderten Stelle unter einem heftigen Geheule des Hundes mit zweyen Fingern angezogen, folglich der Länge nach in solchen gewirket, und solchen dadurch stärker gedehnet. Er zog sich wieder zusammen, sobald ich zu ziehen aufhörte. Was

2) diese Folge betrift, welche bey dem gespannten Körper, in so ferne er zertrennet wird, statt findet, nemlich: **der gespannete Theil beweget sich von einander, wenn er zerschnitten wird;** so habe ich eine Stelle des gedachten Nervens über der vorhergehenden, ohne den Nerven zu verletzen, von denen an dem Nerven bevestigten Fasern befreyet, und solche zer-

zerschnitten. Die zerschnittene Enden bewegten sich weit von einander. Was

II. diese Folgen der Spannung betrift, welche bey dem gespanneten Körper, in so ferne er widerstehet, gefunden werden, und zwar

1) diese, welche bey ihm, in so ferne er ganz ist, gefunden werden, und alsdenn

a) diese: **sobald gegen den gespanten Körper gedrücket wird; so pflanzet sich das dadurch geschehene Anziehen durch den ganzen gespanten Körper fort;** so erhellet aus dem heftigen Geheule, welches bey dem Aufheben des nerui cruralis erfolgete, daß sich das durch das Aufheben des Nervens geschehene Anziehen desselben bis zu dem Kopfe, als dem Sitze dieses Wesens, welches die in die Nerven geschehene Wirkungen bemerket, erstrecket habe. Was

b) diese Folge betrift: **sobald der gespante Körper angezogen wird; so pflanzet sich dieses Anziehen durch den ganzen gespanten Körper fort;** so erhellet die Wirklichkeit derselben bey den Nerven aus dem vorhergehenden. Was

2) diese Folge betrift, welche bey dem gespanneten Körper, in so fern er zertrennet wird, statt findet, nemlich: **das durch den ganzen gespanten Theil fortgepflanzte Anziehen verschwindet, sobald ein Zerschneiden des gespanten Theils geschiehet;** so mag GALENUS von der Wirklichkeit dieser Folge bey den Nerven zeugen. Er spricht in seinem

ersten Buche *de motu musculorum*: Quin
neruo inflammato, non pauci spasmo co
repti sunt, & mente alienati: quorum qu
dam sic affecti, cum sapientiorem medi
cum nacti essent, qui neruum illis absci
deret, statim spasmo & mentis alienatio
sunt liberati. Und L. 4. *Meth. med.* sa
er: Neruum punctum saepe cogimur tran
uersim praecidere, quoties vel conuulsio
nes, vel deliria, vel ambo superuenire vu
nerationi cernimus.

§. 26.

Vollständiger Beweis der Spannung der Nerven.

Da wir also 1) an denen Nerven Körper entdeck
welche zu der Spannung geschickt sind (§. 24. n. I.
Da wir 2) an allen Stellen der Nerven spannen
Kräfte, welche der Länge nach adpliciret sind, u
spannende Kräfte, welche der Breite nach adplici
sind, mit unsern Augen bewerken (§. 24. n. II.). D
wir also bey denen Nerven alle nur mögliche und wir
liche Ursachen der Spannung bemerken (§. 5. = 12.). D
wir ferner bey denen Nerven alle diese Folgen bem
ken, die wir bey denen gespanten Körpern entdeck
(§. 25.): und in diesen zusammen genommen alle
Merkmaale liegen, dadurch wir die Spannung zu e
kennen in dem Stande sind (§. 19.); so ist gewiß, d
wir die Spannung der Nerven zugestehen müssen,
es uns nicht gefället, die Wahrheit zu verneinen:
es uns nicht gefället, wider die offenbare Vernunft u
Erfahrung zu streiten.

§. 2

## §. 27.

### Entwickelung derer Gründe zu denen Einwürfen gegen die Spannung der Nerven.

Nachdem ich auf eine vollständige Art die Spannung der Nerven erwiesen habe, so will ich nun diese Einwürfe betrachten, welche man mit einigem Grunde der Spannung der Nerven entgegen gesetzt hat. Damit aber diese Zweifel gegen die Spannung der Nerven, welche einigen Grund haben, erhellen, und von diesen, welche ohne allen Grund sind, und also ebenfals aller Widerlegung unwürdig sind, unterschieden werden; so will ich alle nur mögliche Stücke entwickeln, aus denen die mit einem Grunde versehene Zweifel gegen die Spannung der Nerven hergenommen werden können. Ein jeder Nerve kan nur auf eine zweyfache Art betrachtet werden: er kan nemlich nur 1) vor sich, das ist, ohne Verbindung mit andern Theilen, und 2) in Verbindung mit andern Theilen betrachtet werden. Sehen wir nun auf den Nerven vor sich; so kommen zu betrachten vor 1) der Nerve selbst, und 2) seine Direction: und in so fern wir auf den Nerven selbst sehen; so kommen bey ihm, so wie bey einem jeden Körper, zwey Stücke zu betrachten vor, nemlich 1) seine Größe, und 2) seine Beschaffenheit. Alle mit einigem Grunde begleitete Zweifel wider die Spannung der Nerven müssen also entweder

I. von dem Nerven in Verbindung betrachtet hergenommen werden;

II. von dem Nerven vor sich betrachtet, und alsdenn entweder

1) von der Direction des Nervens; oder

2) von dem Nerven selbst, und alsdenn entweder

a) von der Beschaffenheit des Nervens, oder
b) von der Größe des Nervens.

§. 28.

Erzählung der Einwürfe gegen die Spannung der Nerven.

So viel nun Einwürfe gegen die Spannung der Nerven zu machen möglich sind; so viel hat man ihrer auch wirklich gemacht. Denn was

I. diesen möglichen Einwurf gegen die Spannung der Nerven betrift, welcher in dem Nerven **in Verbindung betrachtet** gegründet ist; so sagt SANTORINUS in dem 4 §. seines Buches de *fibra motrice:* Vlterius dico, nullam fibram seu peruium corporis villum aut neruum in corpore viuente, naturaliter constituto, tensum esse, veluti, vt aiunt, citharae fides, ita vt vno extremo tacto, seu leniter motoratio tensionis, seu tantum solidi debeat motio illa absque contenti fluidi actione, villi seu fibrae extremo communicari. Haec enim fibrarum tensio nec habetur, nec pro earum munere est necessaria. Vnicuique enim, qui a limine anatomen salutavit, constat, hanc non esse neruorum dispositionem, illi siquidem per corpus laxe vagantur, vt sese accommodent partibus varie sese mouentibus, si tensi essent, vt in flexione partis amitterent illam tensionem, quae simpliciter est necessaria ad propria obeunda munera, aut in partium extensione nimis extenderentur, aut cum incommodo animalis, aut cum periculo totalis di-

distractionis seu diuulsionis. Hoc insuper acrius non probo, quia res per se mihi patere videtur. Was

II. diesen möglichen Einwurf gegen die Spannung der Nerven betrift, welcher in dem Nerven **vor sich betrachtet** zu suchen ist; und alsdenn

1) **in der Direction des Nervens;** so führet **Schlichting** in seiner Abhandlung von der Bewegung des Gehirns, als welche nebst andern von **Beer** aus den französischen Nachrichten übersetzet ist, und zwar p. 122. des zweyten Theils, aus andern Schriftstellern an: **die Nerven nähmen nicht allezeit den geraden Weg, sondern sie liefen auch zuweilen in die Krümme, rückwärts oder schlangenweise, und wären daher keines Spannens von dem Gehirne an bis an diesen oder jenen Theil fähig.**

2) **in denen Nerven selbst,** und alsdenn

a) **in der Beschaffenheit des Nervens,** so führet **Schlichting** an der bereits angeführten Stelle aus andern wider die Spannung der Nerven folgenden Einwurf an: **die Fasern des Gehirns sind dermaßen weich, markähnlich und zart, daß sie nicht das geringste Ziehen, Dehnen, Verkürzen oder Zusammenziehen ohne Gefahr des Zerreißens ausstehen können.**

b) **in der Größe der Nerven.** Daraus nimt BONTEKOE den Grund zu seinem Einwurfe wider die Spannung der Nerven

her. Er schreibet aber in seinem neuen Gebäude der Chirurgie, und zwar auf der 169 Seite: Man lasse diejenigen, welche lieber Nachfolger des Carteſii als der Wahrheit seyn wollen, bedenken: wie unmüglich sey zu begreifen, daß in dem menschlichen Leibe steif gespante Schnüre von solcher Länge, daß sie gleichsam bis oben in das Haupt sich ausstrecken, und darüber sich müssen beugen lassen, dennoch zugleich steif gespant seyn, sich finden können.

§. 29.

Widerlegung des ersten Einwurfs.

Was das erste Argument betrift; so gründet sich solches stillschweigend auf folgenden mechanischen Satz: Man nehme einen gebrochenen Hebel. Man bevestige an denen Enden derer in etwas gebogenen Arme desselben eine Saite, und zwar so, daß eine Spannung der Saite erfolge, wenn die beyde Arme des Hebels ausgestrecket werden. Nun spanne man durch das Ausstrecken der Arme die daran bevestigte Saite; so wird man finden, daß solche bey dem Beugen der Arme ihre Spannung verliere. Um diesen Versuch deutlich zu machen, so nehme man einen Cirkel, als welcher unter denen gebrochenen Hebeln stehet. Man bevestige an denen cruribus desselben, als welches die Arme des gebrochenen Hebels sind, und zwar am besten an denen Spitzen des Cirkels, wenn man zuvor den Cirkel gebogen hat,

hat, die Enden einer Saite, und zwar so, daß die Saite gespannet werde, wenn man den Cirkel von einander beuget, und seine crura dadurch in eine gerade Linie zu bringen suchet. Jetzt bringe man die crura des Cirkels so weit von einander, bis die Saite gespant ist; so wird man finden, daß die Saite ihre Spannung verliere, sobald der Cirkel gebogen wird. Es ist also klar, **daß eine durch das Ausdehnen der Arme eines gebrochenen Hebels gespante Saite ihre Spannung verliere, wenn der Hebel gebeuget wird.** Diesen Satz kan man auch auf eine andere Art ausdrücken: **Man nehme einen gebrochenen Hebel, dessen Arme ausgestreckt sind. Man bevestige das eine Ende der Saite an dem einen Arm: das andere an den andern Arm, und zwar so, daß dadurch die Saite gespant wird. Beuget man jetzt den Hebel, so wird man finden, daß die Saite ihre Spannung verliere.** Es ist also klar, **daß die bey dem Ausdehnen der Arme gespante Saite ihre Spannung verlieret, sobald der gebrochene Hebel gebeuget wird.** Nachdem ich dieses voraus geschicket habe; so bilde ich nach dem Sinne des SANTORINI folgenden Schluß:

Welche Saite durch das Ausstrecken der Arme des gebrochenen Hebels gespaunet ist: diese verlieret ihre Spannung, wenn die Arme des Hebels gebeuget werden.

Nun ist aber der Nerve, als eine Saite, durch das Ausstrecken unsers Fußes

oder unsers Arms, als ein gebrochener Hebel, gespannet.

Folglich verlieret der Nerve, als eine Saite, durch das Beugen des Fußes, oder des Arms seine Spannung.

Was den Obersatz betrift; so ist solcher nicht allgemein, und mithin falsch. Man nehme also, damit das Irrige des Obersatzes erhelle, einen Cirkel, als einen gebrochenen Hebel. Man bevestige an das eine Ende des ausgestreckten cruris das eine Ende der Saite: und an das andere Ende des ausgestreckten cruris das andere Ende der Saite, und zwar so, daß die Saite an dem ausgestreckten Cirkel gespant sey. Ist dieses geschehen, so bevestige man die gespante Saite, entweder 1) durch den ganzen Cirkel, indem man durch und durch, und insbesondere in der Mitte einen Faden darum windet; oder man bevestige die gespante Saite bloß in der Mitte, indem man sie über die in etwas hervorragende Axe des Cirkels herüber laufen lässet; so wird man finden, daß die Saite ihre Spannung nicht verliere, man mag nun den Cirkel wenig beugen, oder man mag ihn viel beugen, oder man mag seine crura ganz und gar an einander bewegen. Es ist also klar: daß die durch das Ausstrecken der Arme des gebrochenen Hebels gespante Saite ihre Spannung durch das Beugen der Arme nicht verliere, wenn sie so bevestiget ist, daß sie ihren Ort nicht verändern kan. Der Obersatz

satz des vorgedachten Schlusses muß also, wenn er richtig seyn soll, folgendergestalt limitiret werden: **welche Saite durch das Ausstrecken der Arme des gebrochenen Hebels gespant ist, diese verlieret ihre Spannung bey dem Beugen der Arme, wenn sie nicht an denen Armen so bevestiget ist, daß sie ihren Ort nicht verlassen kan:** Jetzt erhalten wir also folgenden Schluß:

Welche Saite durch das Ausstrecken der Arme des gebrochenen Hebels gespannet ist, diese kan ihre Spannung bey dem Beugen der Arme nicht verlieren, wenn sie nicht an denen Armen so bevestiget ist, daß sie ihren Ort nicht verändern kan.

Nun ist aber der Nerve, als eine verdickte Saite, durch und durch vermittelst vieler Fasern an denen Theilen des Fußes und des Arms, als ein gebrochener Hebel, so bevestiget, daß er seinen Ort schlechterdings nicht verändern kan.

Folglich kan auch der Nerve bey dem Beugen des Fußes oder des Arms seine Spannung schlechterdings nicht verlieren.

Hier ist also die Auflösung eines dem ersten Ansehen nach sehr stringenten Arguments. SANTORINUS fehlete dadurch, daß er bloß eine bewegliche Saite in den Gedanken hatte, und also das von dieser geltende Gesetz auf die unbewegliche Saite adpliciret hat. Denn die bewegliche Saite verlieret, wenn der gebrochene Hebel gebeuget wird, ihre Spannung, weil sie von denen Armen des Hebels hinweg weichet, und also

durch solchen nicht weiter gedehnet wird. Die unbe-
wegliche, oder an denen Armen des Hebels durch und
durch, oder wenigstens an dem Gelenke bevestigte Sai-
te hingegen verlieret, wenn der gebrochene Hebel ge-
beuget wird, ihre Spannung darum nicht, weil sie
sich weder von denen Armen des Hebels, noch von
dem Gelenke desselben entfernen kan, und also das
durch solche geschehene Anziehen der Saite beständig
erhalten wird.

## §. 30.

### Widerlegung des zweyten Einwurfs.

Daß der Lauf der Nerven nicht beständig gerad-
linicht sey, und daß sie öfters Krümmungen und Um-
schlingungen bilden, ist nicht zu läugnen, da uns die
Zergliedernng hievon auf eine augenscheinliche Art un-
terrichtet. So richtig aber dieses ist, so irrig ist der
Schluß, den man daraus wider die Spannung der
Nerven hernimt. Bringen wir ihn in Form; so ist
er folgender:

Welcher Körper Krümmungen und Umschlin-
gungen formiret, dieser kan nicht gespant seyn.
Nun formiren die Nerven Krümmungen
und Umschlingungen.
Folglich können sie nicht gespannet seyn.

Die Richtigkeit des Untersatzes erhellet aus der Zer-
gliederung unsers Körpers: die Richtigkeit des Ober-
satzes aber muß dargethan werden; da dieses kein Satz
ist, dessen Richtigkeit vor sich erhellet. Ich finde nicht,
daß dieses irgendwo geschehen sey, daher ich mich so-
gleich zu der Widerlegung dieses Satzes wende. Man
nehme einen Darm, der leer und schlap ist. Man ver-
schließe durch ein Band die eine Oefnung des Darms.

Man

Man blase so viel Luft hinein, als er fassen kan; und verschließe jetzt ebenfals die andre Oefnung des Darms. Ist dieser Darm gespant, oder ist er nicht gespant? Ich zweifle nicht, man werde die Spannung desselben bejahen. Ich zweifele also auch nicht, man werde die Unrichtigkeit des Obersatzes zugestehen; denn der aufgeblasene Darm bildet eine ganze Reihe von cirkelförmigen Krümmungen, welche alle zusammen gespant sind. Ich zweifele also auch nicht, daß man die Unrichtigkeit des Schlußsatzes zugestehen werde. Jetzt habe ich das Irrige dieses Schlusses durch ein Beyspiel gezeiget: nun will ich das Falsche desselben aus der Ursache beweisen. Die wirkenden Ursachen der Spannung sind, wie ich oben gezeiget habe, zweyfach. Die eine bestehet in einer der Breite nach adplicirten spannenden Kraft: und die andere in denen der Länge nach adplicirten spannenden Kräften (§. 12.). Was 1) die der Breite nach adplicirte spannende Kraft betrift, als welche in dem markigten Theil des Nervens zu suchen ist (§. 24.); so befindet sich solche in allen Stellen des Nervens. Die dadurch erzeugte Spannung der Nervenhäute findet also sowol in dem geradlaufenden Theile der Nerven, als in dem gekrümten Theile derselben statt, wie groß auch die Krümmung der Nervens seyn mag. Was 2) die der Länge nach adplicirten spannenden Kräfte betrift; so sind diese, welche in allen Stellen des Nervens zu suchen sind, die nach allen Gegenden von denen angrenzenden Theilen gegen die Nerven laufenden, und an ihnen bevestigten Fasern zu suchen: denn die Zergliederung belehret uns, daß diese Fasern sich sowol an dem gekrümten Theile der Nerven, als in dem geradlaufenden Theile derselben,

be-

beveſtigen. Indem nun unſer Körper bey ſeine Wachsthum nach allen Gegenden aus einander getri ben wird; ſo werden dieſe Faſern ebenfals die Nerve nach allen Gegenden ausdehnen, und alſo ihre Spa nung nach allen Gegenden vermehren. Und hat en lich das Wachsthum unſers Körpers ſein Ende erre chet, ſo wird, da die Verbindung vorgedachter Faſe mit denen Nerven fortdauret, ebenfals die davon a ſtammende Spannung des geradlaufenden und gekrüm ten Theils der Nerven ihre Dauer erhalten.

§. 31.

Widerlegung des dritten Einwurfs.

Daß die Faſern der Nerven ſo weich ſeyn ſolle daß ſie auch nicht das geringſte Ziehen und Dehne ohne Gefahr zu zerreißen, aushalten könten, iſt a alle Art ein aus der Einbildung entſtandener Einwur Man betrachte die Theile, aus denen der Nerve z ſammen geſetzet iſt. Sie ſind zweyfach. Der ei iſt der häutigte, und der andere der markigte Thei Was

I. den **häutigten Theil** betrift, ſo frage ich billig ob dieſer auch zu denen Theilen des Nervens gehöre Man wird allerdings antworten müſſen, daß er z ſolchen gehöre. Da nun dieſes iſt, und ſeyn muß wie hat man ſo ſehr ſeine Sinne hintergehen, un behaupten können, daß die Nervenfaſern ſo weic wären, daß ſie auch nicht das geringſte Dehnen un Ziehen aushalten könten, da doch die harte Haut in ſo ferne ſie das Rückenmark umkleidet, von ei ner ſo ungemeinen Härte iſt, daß ihr, ſo viel ich finde, keine einzige an Härte beykomt? Was

II. den **markigten Theil** betrift; ſo kan uns da

An

Anfühlen desselben leichtlich zu schließen bewegen, daß er nicht des geringsten Dehnens und Ziehens fähig sey. Da wir aber durch Schlüsse die Größe des Zusammenhangs und des daraus fließenden Widerstandes nicht zu bestimmen vermögen, so beruhet auch das in Ansehung des markigten Theils gemachte Argument in einer bloßen Einbildung, und wird durch den von mir gemachten und bereits oben (§. 24.) erzählten Versuch gänzlich widerleget. Gefället es uns diesen Versuch bey dem Rückenmark des menschlichen Körpers nachzumachen; so werden wir ein ganz frisches Subject hierzu erwählen müssen, da das Rückenmark gar bald so weich wird, daß es gleichsam zerfließet.

## §. 32.

### Widerlegung des vierten Einwurfes.

Der vierte, und von der Länge der Nerven hergenommene Einwurf gegen die Spannung der Nerven, ist der geringste. Wo lehret uns die Empfindung, daß eine Saite, die die Länge unsers Körpers besitzet, sich schwerer oder weniger spannen lasse, als eine Saite von merklich kleinerer Länge? Wäre auch dieses; so ist doch jederzeit ein großer Unterschied zwischen einer langen Saite, die wir in Spannung setzen, und zwischen denen von unserm Körper in Spannung gesetzten Nerven. Denn wollen wir eine Saite, so lang sie auch seyn mag, in Spannung setzen; so appliciren wir nur an denen beyden Enden derselben nach entgegen gesetzten Richtungen die Kräfte, dadurch wir die Spannung zu bewirken verlangen. In unserm Körper hingegen sind durch die mit denen Nerven bevestigten Fasern an allen Stellen der Nerven Kräfte appliciret, welche alle

zu

zu einerley Endzweck wirken, nemlich das Anziehen und Spannen der Nerven befördern zu helfen, und die Dauer der Spannung derselben zu erhalten.

## §. 33.

### Von dem Grade der Spannung der Nerven.

Was den Grad der Spannung der Nerven anlanget; so werden wir diesen Grad der Spannung der Nerven, welchen wir bey einem Todten finden, gar sehr von diesem Grade derselben unterscheiden müssen, welcher bey einem Lebendigen statt findet; da, wie sich in der Folge zeigen wird, nach dem Tode die größesten unter den spannenden Kräften, nebst verschiedenen andern, welche bey dem Leben zugegen waren, verschwunden, und viele andere gar sehr vermindert sind. Man kan also freylich die Nerven bey einem todten menschlichen Körper nicht so finden, wie man sie bey ihm, als einem lebendigen, gefunden haben würde, und wie man sie bey einem lebendigen Hunde wirklich bemerket. Man mache, damit ich dieses mit einem Beyspiele erläutere, einen Einschnitt in die Haut eines todten menschlichen Körpers. Man gebe ferner bey Operationen auf den Einschnitt in die Haut eines lebendigen Körpers Acht. Welch einen Unterscheid wird man in Ansehung dieses Merkmaals von der Spannung, welches in dem Voneinanderbewegen des zertrennten Theils bestehet, bemerken? Welch einen Spalt bemerket man ferner bey Kopfwunden? Wie wenig hingegen beweget sich die bey einem Cadaver zerschnittene Kopfhaut von einander. Wir würden daher gar sehr fehlen, wenn wir von denen schwachen Folgen der Spannung, welche wir bey denen Nerven eines todten menschlichen Körpers bemerken, auf die Spannung der

der Nerven eines lebendigen schließen wolten. Sowol aber bey einem lebendigen, als bey einem todten komt noch dieses hinzu, daß sich die Nerven nicht, wie eine andere Saite, selbst überlassen sind, daß sie mit denen angrenzenden Theilen durch Fasern, und also mit Körpern, welche bey dem Zerschneiden des Nervens das Zurückziehen desselben verhindern, aller Orten verbunden sind. Wie können wir also von dem Grad des Zurückziehens der zerschnittenen Theile des Nervens auf den Grad der Spannung desselben schließen? Man spanne, damit man sich durch seine Augen überzeuge, eine Saite soweit, als dieses ohne ein Zerreißen geschehen kan. Man setze sie also unter diesen Zustand, unter welchem sie bey ihrem Zerschneiden sich heftig zurück beweget, und einen großen Raum zwischen ihren zerschnittenen Enden bildet. Jetzt bevestige man entweder sehr viele Faden der Länge hinunter an ihr, und auf beyden Seiten; oder man adplicire gleich neben einander an solcher zwey Saiten, und bevestige solche in ganz schräger und entgegen gesetzter Direction an einem angrenzenden Körper so, daß sie stark gespant sind, und daß sie die Hauptsaite halten, wenn man solche zwischen ihnen zerschneidet. Jetzt wird man finden, daß sich die Enden der zerschnittenen Saite wenig von einander bewegen, ob man gleich die Saite in eine starke Spannung versetzet hat. Es läßet sich also von dem Zurückziehen der zerschnittenen Theile des Nervens kein Schluß auf die Größe ihrer Spannung machen, da solche durch und durch an Fasern bevestiget sind, welche ihr Zurückziehen verhindern. Gesetzt auch, daß man eine Stelle des Nervens von denen an ihr bevestigten Fasern befreyet; so

nimt

nimt man zwar auf dieser Stelle das, was das Zu sammenziehen der Theile des Nervens bey seinem Zer schneiden verhinderte, hinweg: da aber alle übrige Fa sern bleiben; so bleibet auch der von ihnen abstammen de Widerstand. So wenig wir aber den Grad de Spannung der Nerven zu bestimmen vermögen; s sind wir doch gar leicht zu zeigen in dem Stande, da der häutigte Theil des Nervens eine größere, der mar kigte hingegen eine weniger große Spannung besitz Denn zerschneiden wir einen Nerven; so bemerken wi eine Stelle der zerschnittenen Enden von der harte Haut entblößet, und entdecken dadurch zugleich eine Theil des markigten Wesens. Wären diese beyden Theile des Nervens gleich stark gespannet; so würden sie sich beyde in gleichem Grade zurückziehen. Wär der markigte Theil stärker gespant, so wüede er sich stärker zurückziehen, als der häutigte; er würde sich al so unter dem häutigten verbergen. Da wir nun das Gegentheil bemerken, denn der markigte Theil rage hervor, und der häutigte, insbesondere aber die hart Nervenhaut ist zurückgewichen; so wird der markigte Theil weniger gespannet seyn, als der häutigte.

## §. 34.

### Beweis, daß die Blutgefäße gespannet sind.

Ich gehe nun zu den Blutgefäßen über, und zeige auch von diesen, daß sie gespannet sind. Was

I. **die Ursachen der Spannung** anbetrift, und zwar

1) die **bestimmende**, als welche in dem zu der Spannung geschickten Körper zu suchen war; wer wolte zweifeln, daß diese bey denen Blutgefäßen zugegen sey, da wir bey ihnen eine solche Härte be-

bemerken, welche das Ausdehnen und Spannen derselben gar wohl gestattet? Was

2) die **wirkende Ursache** betrift, als welche in denen spannenden Kräften zu suchen ist, und insbesondere

a) in denen **der Länge nach applicirten spannenden Kräften**; so ist bekant, daß das Herz in Ansehung der Blutgefäße dasjenige sey, was das encephalum in Ansehung der Nerven. Denn so wie das encephalum radix omnium neruorum ist; so ist auch das Herz radix omnium vasorum sanguiferorum. Das eine Ende der Blutgefäße ist also das Herz: und das zweyte Ende der Blutgefäße finden wir in denen Endigungen derer Arterien und Venen. Was nun 1) das dicke Ende derer Blutgefäße betrift, nemlich das Herz; so ist solches bevestiget. Was 2) das dünne Ende der Blutgefäße betrift; so ist auch dieses in allen diesen Theilen bevestiget, mit denen sich die Endigungen derer Arterien und Venen verbinden. Dieses ist also die obere und untere Bevestigung der Blutgefäße. So wie aber die Nerven mit denen Theilen, zwischen denen sie sich hindurch bewegen, durch Fasern in Verbindung stehen; so stehen ebenfals die Arterien und Venen mit denen Theilen, zwischen denen sie sich hindurch und neben denen sie sich hinweg bewegen, durch Fasern in Verbindung. Durch diese Verbindung erhalten wir also die seitliche Bevestigung der Blutgefäße. Indem nun bey

dem Wachsthum ein Auseinandertreiben u
sers Körpers nach allen Gegenden geschieh
so müssen auch die Blutgefäße, sie mögen a
eine Richtung haben, welche sie wollen, n
allen Gegenden ausgedehnet und also gespan
werden, da sich von denen angrenzenden Th
len, nach allen Gegenden, Fasern an denen Bl
gefäßen bevestigen. Und hat endlich d
Wachsthum unsers Körpers sein Ende er
chet; so muß diese Ausdehnung und Spa
nung derer Blutgefäße ihre Dauer erhalt
da die Bevestigung derer Blutgefäße an der
angrenzenden Theilen ihre Dauer erhält.

b) in der **der Breite nach adplicirt spannenden Kraft;** so ist nicht zu läu
nen, daß die Blutgefäße mit Blute angef
let werden. Folglich ist auch nicht zu läu
nen, daß sie durch das seitwärts wirkende B
aus einander getrieben oder erweitert, und d
durch ausgedehnet werden. Und da dur
diese Ausdehnung die Spannung bewirk
wird (§. 3.); so ist nicht zu läugnen, daß au
dadurch ein Spannen der Blutgefäße u
zwar auf allen Stellen derselben geschehe, da d
Blut auf allen Stellen der Blutgefäße
findlich ist. Da ferner die Menge des Blu
mit dem Wachsthum unsers Körpers wächs
da solche endlich nach dem Ende des Wac
thums fortdauret; so wächset auch das
durch hervorgebrachte Spannen der Blut
fäße, und dauret nach dem Ende des Wac
thums fort. Was

II.

II. die **Folgen der Spannung** betrift; so finden wir, wenn wir auf eine aufgeblasene Blase, oder auf einen aufgeblasenen Darm, als dilatirte und gespannete Körper drücken; so geben sie dem Drucke zwar nach, sie setzen sich aber gleich wieder in ihren vorigen Zustand, sobald wir den drückenden Finger entfernen. Eben dieses finden wir bey denen Venen. Denn drücken wir auf eine dicke Vene der Hand, so gibt sie dem Drucke des Fingers nach, sie erhält aber sogleich ihren vorigen Zustand wieder, sobald der drückende Finger entfernet wird. So geben auch die Arterien, welche wir mit unserm Finger bemerken können, dem Drucke des Fingers nach, und erhalten ihren vorigen Zustand, wenn der drückende Finger entfernet wird. Wird endlich eine Vene oder Arterie zerschnitten, so ziehen sie sich zurück, und zeugen auch dadurch von der Spannung, die sie besitzen.

## §. 35.

### Beweis, daß die Muskeln gespannet sind.

Was die Muskeln betrift; so zeugen sowol die Ursachen der Spannung, als die Folgen derselben von ihrer Spannung. Denn was

I. die **Ursachen der Spannung**, und zwar

1) die **bestimmende** betrift; so gibt der Augenschein gar leicht, daß sie zu der Spannung geschickt sind. Was

2) die **wirkende** Ursache der Spannung betrift, und also

a) **die nach der Länge adplicirten oder ziehenden Kräfte**, so sind alle Muskeln entweder an denen Knochen, oder an fleischig-

ten Theilen bevestiget. Diejenigen, welche sich an denen Knochen bevestiget; werden durch die in die Länge fortwachsenden Knochen immer mehr und mehr ausgedehnet und also gespannet. Und da, wenn das Wachsthum zu Ende ist, die Knochen ihre Länge behalten, wer kan auch nach dem Ende des Wachsthums unsers Körpers an der Dauer der Spannung unserer Muskeln zweifeln? Was aber diejenigen Muskeln betrift, welche an denen fleischichten Theilen bevestiget sind, so werden auch diese in der Folge des Wachsthums immer mehr und mehr gedehnet und also gespannet, da die Länge und Breite der fleischigten Theile bis zu dem Ende des Wachsthums einen immer größern Anwachs erhält. Was

b) **die nach der Breite adplicirte spannende Kraft** betrift; so ist uns bekant, daß der Muskel roth sey. Es ist uns aber ebenfals bekant, daß ihm diese Röthe nicht eigen sey, sondern daß sie von dem Blute entspringe, welches sich zwischen denen Muskelfasern befindet. Dieses Blut wirket, da es sich zwischen dem Muskel aller Orten befindet, aller Orten seitswärts in die Fasern des Muskels, treibet solche und dadurch den ganzen Muskel aus einander, dehnet dadurch dessen Fasern aus, und spannet sie. Was

II. die Folgen der Spannung betrift, so finden wir solche offenbar genug, sowol wenn er ganz, als wenn er zertrennet ist. Denn in so fern er

a) ganz

1) ganz ist, so finden wir
   a) eine Verkürzung derer Glieder bey ihrer Verrenkung. Denn so lange die Enden der Knochen mit einander in Verbindung stehen; so widerstehen sie dem aus der Extension der Muskeln fließenden Zusammenziehen derselben, und erhalten also die Länge des Gliedes. Sobald aber die Enden der Knochen von einander entfernet sind, als welches bey der Verrenkung geschiehet; so verschwindet der Widerstand, welchen die Knochen, in so ferne sie an ihren Enden mit einander verbunden waren, dem aus dem Ausdehnen der Muskeln fließenden Zusammenziehen derselben entgegen setzten. Folglich ziehen sie sich so lange zusammen, bis durch die mit einer starken Kraft geschehene Extension der Muskeln die von einander gewichenen Knochen wieder in ihrer Verbindung sind.
   b) so finden wir eine Verkürzung derer Glieder bey ihrem Zerbrechen, als in welchem Falle die Muskeln sich ebenfals, wegen der von einander bewegten Knochen, zusammenziehen.
   c) so finden wir eine ganz ausnehmende Verkürzung derer Glieder und des übrigen Körpers, wenn die Knochen eine dem weichen Wachs beykommende Weiche erhalten, als wovon unter andern FERNELIUS *de abdit. rerum caus.* L. 2. C. 9. eine Geschichte vorträget. Diese Verkürzung der Glieder und des ganzen Körpers könte nicht geschehen, wenn die Knochen ihre gehörige Härte besitzen, und

also denen beugenden und ziehenden Kräften gehörig widerstehen. Sie kan aber ebenfals wenn auch die Knochen eine wachsartige Weiche besitzen, nicht geschehen, wo sich nicht die Muskeln beständig zusammen zu ziehen suchten, und wirklich zusammen ziehen, wenn der ihnen entgegen gesetzte Widerstand zureichend vermindert ist. In so ferne

2) der Muskel zertrennet ist; so entdecken wir, auch so gar bey einem Todten, ein so starkes Voneinanderbewegen des zertrenneten Muskels, welches uns alle Zweifel in Ansehung ihrer Spannung entziehet.

## §. 36.

### Beweis, daß die Häute gespannet sind.

Was endlich die Häute anlanget; so zeugen auch in Ansehung deren, sowol die Ursachen der Spannung, als auch die Folgen von der Spannung derselben. Denn was

I. die Ursachen der Spannung, und zwar

1) die bestimmende betrift; so lehret der Augenschein, daß alle Häute eine solche Härte besitzen, welche die Spannung gestattet. Selbst die ungemeine zarte Haut, welche wir mit dem Namen der Spinnewebenförmigen belegen, gestattet die Spannung. Was

2) die wirkenden Ursachen der Spannung betrift; so finden wir, wenn wir

a) auf die äußern Bedeckungen sehen, die puncta fixa derselben 1) an dem Kopfe, und 2) an den Händen und Füßen. Indem nun bey dem Wachsthum des Körpers 1) der Stam

Stam unsers Körpers länger wird; so wird der Kopf weiter von denen Gliedmaßen entfernet: indem 2) Arme und Beine länger werden, so werden die Fußsohlen und die Hände weiter von dem Kopfe entfernet. Es ist also offenbar, daß die unsern Körper umkleidende Häute durch unsern übrigen Körper, bey dem Wachsthum, nach entgegen gesetzten Richtungen (denn der Kopf wird nach oben zu getrieben, und Hände und Füße nach unten) angezogen, und also ausgedehnet und gespannet, auch als gespannete Körper erhalten werden, da unser Körper nach dem Ende des Wachsthums seine Länge behält. Dieses waren nun diese Art der spannenden Kräfte, welche, in so fern sie nach der Länge adpliciret sind, dehnen und spannen. Was die der Breite nach adplicirten spannenden Kräfte betrift; so wird 1) der Stam unsers Körpers bey dem Wachsthum immer dicker: 2) so werden unsere Gliedmaßen, so lange wir wachsen, immer dicker. Folglich treibet 1) der Stam die solchen umkleidende Häute immer weiter aus einander: 2) so treiben die bis zu dem Ende des Wachsthums immer dicker werdende Gliedmaßen die Bedeckungen derselben immer weiter aus einander. Es ist also offenbar, daß unsre Bedeckungen bis zu dem Ende des Wachsthums sowol nach der Länge als nach der Breite je länger je mehr aus einander getrieben, und also gedehnet und gespannet werden. So ist auch offenbar, daß sie nach dem Ende des

Wachsthums in der Spannung erhalten werden; da die Dicke und Länge unsers Körpers auch nach dem Ende des Wachsthums ihr Daseyn erhält. Sehen wir

b) auf die innern Umkleidungen und Bedeckungen; so finden wir, daß alle die innere Fläche unsers Körpers umkleidende Häute, sowol nach der Länge als nach der Breite ausgedehnet und gespannet werden müssen, da der Stam unsers Körpers, so lange wir wachsen, sowol der Länge als Breite nach aus einander getrieben wird. Auch werden sie, wenn wir ausgewachsen, ihre Spannung erhalten müssen, da die Länge und Breite des Stammes ihre Dauer erhält. So werden auch insbesondere die die Eingeweide umkleidende Häute bey dem Wachsthum des Körpers je länger je mehr ausgedehnt und gespannet werden müssen, da die Eingeweide, so lange wir wachsen, 1) dicker, und 2) länger werden. So wird auch ihre Spannung nach dem Ende des Wachsthums fortdauren müssen, da die Länge und Breite der Eingeweide auch nach dem Ende des Wachsthums dauret. So werden auch die Knochenhäute durch die in die Länge und Breite wachsende Knochen gespannet. Was

II. die Folgen der Spannung betrift; so siehet man leicht, daß sich die Häute zusammenziehen, wenn man sie gedehnet hatte, und sie zu dehnen aufhöret. Man siehet auch leicht, daß sie sich zusammenziehen, wenn man sie gedrücket hatte, und sie zu drücken aufhöret. Eben so leicht siehet man bey dem Zerschnei-

schneiden der Häute, daß sich die zerschnittenen Theile derselben von einander bewegen. Wir sind aber niemals in dem Stande, uns durch dieses Voneinanderbewegen nach ihrem Zerschneiden von der Größe ihrer Spannung zu unterrichten; da durch die Verbindung der Häute mit denen angrenzenden Theilen ihrem Voneinanderziehen nach ihrem Zerschneiden Hindernisse geleget werden. Wie sehr würden wir uns daher irren, wenn wir, daß die Knochenhäute, und das pericranium insbesondere, nicht, oder wenig gespannet wären, darum behaupten wolten, weil es bey seinem Durchschneiden wenig oder nichts von einander weichet. Daß diese Häute, und insbesondere das pericranium nachdrücklich gespannet sey, erkennen wir gar leicht aus der Ursache der Spannung, da solches, durch die nach allen Gegenden immer mehr und mehr aus einander getriebenen Hirnschale, immer mehr und mehr aus einander getrieben, und also gespannet wird. Daß aber diese Häute bey ihrem Zerschneiden wenig oder nichts von einander weichen, ist in ihrer Bevestigung mit dem darunter gelegenen Knochen zu suchen. Daß ferner die harte Hirnhaut nachdrücklich gespannet sey, erkennen wir aus denen Ursachen der Spannung sehr leicht. Derjenige Körper, welcher die harte Hirnhaut nach allen Gegenden aus einander treibet und dadurch spannet, ist das Gehirn. Wie sehr dieses die harte Hirnhaut aus einander treiben und dadurch spannen müsse, erkennen wir daraus, daß das wachsende Gehirn die so stark widerstehende Hirnschale so gar immer weiter aus einander treibet. Wie könte es aber diese aus einan-

der treiben, wo es nicht ebenfals mit einem sehr stark
Drucke in die harte Hirnhaut wirkete, und solche a
einander triebe und spannete? Die harte Hirnha
ist also ohnstreitig sehr stark gespannet. Dem ohn
achtet aber kan, wenn durch die Trepanation
Stück von der Hirnschale entfernet, und ein E
schnitt in die darunter gelegene Hirnhaut gema
wird, nur ein kleines Voneinanderbewegen der j
schnittenen Theile erfolgen, da die harte Hirnha
aller Orten an der Hirnschale bevestiget ist, da
also lauter Hindernisse ihres Zusammenziehens f
det. So kan man auch, wenn man auf die R
penhaut siehet, aus ihrer Vestigkeit, und aus
nen an ihr adplicirten spannenden Kräften, nemli
denen Rippen, als welche 1) immer weiter nach a
ßen beweget, welche 2) immer länger und brei
werden, leichtlich die große Spannung der Rippe
haut erkennen. Da sie aber 1) in einer sehr vest
und unbeweglichen Verbindung mit den Rippen st
het: da sie 2) mit denen Rippenmuskeln verbund
ist; so kan sie sich bey ihrem Zerschneiden lan
nicht so weit von einander bewegen, als sie sich v
einander beweget haben würde, wenn sie nicht m
gedachten Theilen in Verbindung stünde.

II. Abschnitt.

# Von der lebendigen Spannung.

## I. Artikel.

## Von denen Ursachen der lebendigen Spannung.

### §. 37.

Von dem menschlichen Körper, als einem physischen Körper.

Von denen Theilen unsers Körpers ist bekant, daß sie zweyfach sind, nemlich veste und flüßige. Es ist ferner von ihnen bekant, daß sie durch und durch mit einander in Verbindung stehen. Folglich können wir sie einmal ohne Verbindung, oder vor sich: und dann in Verbindung betrachten. Betrachten wir sie

I. ohne Verbindung, oder vor sich, so finden wir bey ihnen, so wie bey allen Körpern, nur zwey Stücke, nemlich 1) Theile, und 2) eine Verbindung derselben. Sehen wir nun

1) auf die Verbindung der Theile, so giebt solche den Zusammenhang: denn ein jeder flüssiger Theil unsers Körpers hänget zusammen, oder welches gleichviel, seine Theile stehen mit einander, oder unter einander in Verbindung: so hänget auch ein jedweder vester Theil zusammen. Sehen wir

2) auf die Theile derer vesten; so geben solche eine gedoppelte Größe, nemlich 1) diese Größe, welche man quantitatem intensiuam nennen, und 2) diese Größe, welche man quantitatem extensiuam nennen muß. Was

a) die quantitatem intensiuam betrift; so müssen

sen wir bey einem jeden Körper, und also au
bey allen vesten und flüssigen Theilen unse
Körpers eine gewisse Anzahl oder Men
Theile zugestehen. Diese Anzahl, oder di
se Menge derer Theile, die den Körper, u
also auch einen jeden flüssigen und vesten Th
unsers Körpers ausmacht, heißet massa, od
quantitas intensiua. Was

b) die quantitatem extensiuam betrift; so ne
men die Theile eines jeden Körpers, und e
so auch eines jeden Theils unsers Körpers, d
sie alle außer einander befindlich sind, eine
gewissen Raum ein, und erhalten also ei
gewisse Extension, oder Ausdehnung, und a
so eine gewisse Länge, Breite, und Tiefe. D
Größe dieses Raums, welchen alle Körpe
und also auch unsere Theile einnehmen, heiß
moles, oder quantitas extensiua. Betrac
ten wir unsere Theile

II. in Verbindung; so erhalten wir die **Action** oder **Wirkung** derselben. Denn so lange zwey Kör
per noch nicht mit einander in Verbindung stehen,
so wirken sie noch nicht in einander: sobald sie aber
mit einander in Verbindung kommen, so wirken sie
in einander. Da wir nun bey allen Körpern über
haupt, und bey unsern Theilen insbesondere, so wie
ich zuvor gezeiget habe, nur drey Stücke finden,
nemlich 1) den Zusammenhang, 2) die quantita-
tem intensiuam, oder massam, und 3) die quan-
titatem extensiuam, oder molem; so werden alle
Wirkungen, und also auch alle Veränderungen, wel-
che daraus entspringen, wenn sie in dem Körper
selbst,

selbst, mithin auch in unsern Theilen selbst, und also nicht außer ihnen gegründet sind, entweder

1) durch den Zusammenhang geschehen, und also nach der Direction des Zusammenhanges; oder
2) durch die massam, und also nach der Erde zu; oder
3) durch die molem, und also nach allen Gegenden zu.

## §. 38.

### Von dem menschlichen Körper, als einem mechanischen Körper.

Betrachten wir unsern Körper, als einen mechanischen Körper; so wird solcher, so wie jede Maschine durch die Verbindung seiner Theile in einen gewaltsamen Zustand, und insbesondere in die Spannung gesetzet. Denn so finden wir, daß

I. durch die molem unserer Theile alle Theile unsers Körpers aus einander getrieben, und dadurch in einen gewaltsamen Zustand versetzet werden. Insbesondere so finden wir, daß
   1) die Seitentheile der Canäle, und alsdenn
      a) die Seitentheile der Blutgefäße, durch die molem des Blutes seitwärts nach allen Gegenden, von denen erstern Zeiten des Lebens an bis zu dem Ende des Wachsthums, je länger je mehr aus einander getrieben werden.
      b) so werden die Seitentheile anderer Canäle durch die molem derer in ihnen eingeschlossenen Körper je länger je mehr bis zu dem Ende des Wachsthums aus einander getrieben.
   2) so finden wir, daß die Seitentheile anderer Hohlungen, als der Hohlung des Kopfes, der Brust,

und

und des Unterleibes, bis zu dem Ende d Wachsthums, durch die in ihnen eingeschlosse und wachsenden Körper, und also durch d molem derselben, je länger je mehr aus e ander getrieben werden;

3) so finden wir, daß alle und jede Bedeckung durch die bey dem Wachsthum des Körpers v größerten, oder dicker, länger und breiter w denden Theile, und also durch die molem d selben, je länger je mehr nach allen Gegend aus einander getrieben werden;

4) so finden wir, daß alle und jede Fasern, dur die in die Dicke, Breite und Länge wachsen Knochen, und also durch die molem derselb von der Zeit ihrer Entstehung bis zu dem En des Wachsthums der Knochen, je länger je m aus einander getrieben und gedehnet werden.

II. So finden wir, daß durch die massam unser Theile, oder, wie wir sonst zu reden pflegen, dur das pondus derselben, als welches effectus ma sae ist, ein Dehnen aller an einander bevestigt Theile geschiehet, in so fern die Theile nicht v andern unterstützet oder so gehalten werden, daß durch ihre Schwere kein Ziehen zu bewirken verm gen. So ziehet, wenn sich unser Körper in ein aufgerichteten Lage befindet, die Lunge durch ih Schwere die Luftröhre, und diese die Theile, an d nen sie bevestiget ist. So ziehen der angefüllete Ma gen und die Leber durch ihre Schwere das Zwerch fell, und der Magen insbesondere noch den Speis kanal, und dieser die Theile, an denen er bevestig ist. So ziehet der nach vorne zu hangende Kop

durc

durch seine Schwere alle in dem Nacken befindliche Fasern. So ziehen die hangenden Arme die um die Achseln gelegene Fasern durch ihre Schwere, u. s. w.

III. So können wir nicht läugnen, daß dieser gewaltsame Zustand, und also auch das Spannen der Fasern so lange dauren werde, als die Theile bleiben, und die Verbindung derselben dauret.

## §. 39.

### Von dem menschlichen Körper, als einem lebendigen Körper.

Sehen wir endlich auf unsern Körper, als einen lebendigen Körper; so entdecken wir bey ihm **sechs** Veränderungen, die bey einem todten nicht zugegen sind, nemlich 1) **Bewegungen**, deren Grund in unserm Körper als einem lebendigen lieget: 2) die **Wärme**: 3) die **Ernährung**, wenn wir von denen Haaren und Nägeln, als welche auch noch nach dem Tode wachsen, unsere Gedanken entfernen: 4) **Empfindung**: 5) das **Schlafen** und **Wachen**, und 6) das **Denken**, als welches von denen Empfindungen verschieden ist. Entfernen wir von diesen Veränderungen unsere Gedanken; so haben wir bey dem Leben eben diesen Körper, den wir mit dem Tode haben. Und wer wolte zweifeln, daß einem todten Körper weiter etwas abgehe, als das Leben, und also auch die Veränderungen, die mit solchem verknüpfet sind? Bey einem lebendigen Körper haben wir also 1) diesen physischen Körper, den wir noch nach dem Tode haben. Es ist auch durch unsere Sinne klar, daß wir eben die flüssigen und vesten Theile, die wir als Lebendige besitzen, auch nach unserm Tode besitzen. So ist also auch dieses

ses gewiß, daß wir ebenfals in so ferne wir leben, den Zusammenhang unserer Theile, 2) die quantitatem intensiuam derselben, und 3) ihre quantitatem extensiuam haben müssen. Und zeugen dieses nicht unsere Sinne offenbar, so weit wir durch solche den Zusammenhang nebst der quantitate intensiua und extensiua unserer Theile zu erkennen vermögen? Folglich werden wir ebenfals die darinnen gegründeten Wirkungen, und also die in dem Zusammenhange nebst der Größe und Masse gegründeten Wirkungen ebenfals in unserm Körper, als einem lebendigen zugestehen müssen. So haben wir auch 2) bey unserm Körper, als einem lebendigen, diesen mechanischen Körper, den wir noch nach dem Tode besitzen. Folglich müssen wir auch bey unserm Körper, als einem lebendigen, die Spannung der Fasern, und also auch die durch den ganzen Körper fortgepflanzte Wirkung derselben, als gegenwärtig erkennen und zugestehen.

## §. 40.

### Die Fasern sind bey einem Lebendigen stärker als bey einem Todten gespannet.

Es ist also klar und außer allem Streit, daß alle unsere Fasern, auch in so ferne wir leben, gespannet sind. Wer wolte überdem läugnen, daß sie bey einem Lebendigen stärker als bey einem Todten gespannet sind, wenn wir auch nur auf diese einzige Folge der Spannung, welche sich durch das Voneinanderbewegen des gespannten Körpers nach seinem Zerschneiden zeiget, unser Augenmerk richten? Denn wem ist wol unbekant, daß sich die zerschnittenen Theile eines Lebendigen ungleich weiter als die zerschnittenen Theile eines Todten von einander bewegen? Sehen wir insbesondere auf das

Rö-

Rückenmark; so finden wir 1) dessen harte Haut schlaf, und nicht völlig durch diesen Körper, welchen sie umkleidet, ausgefüllet. 2) So finden wir, daß das Rückenmark mit allen seinen Häuten, den knöchern Kanal, welcher sich durch das ganze Rückgrad hindurch erstrecket, nicht völlig ausfülle, sondern daß ein merklicher Raum zwischen dem ganzen Rückmark und dem durch die auf einander passende foramina vertebrarum gebildeten Kanal befindlich sey. Solte man behaupten wollen, daß eben dieser Zustand auch bey dem lebendigen sey; so frage ich: welches die Ursache sey, daß der zuvor gedachte knöcherne Kanal bey denen erstern Zeiten des Lebens am kleinsten sey, daß er in der Folge größer werde, und endlich mit dem Ende des Wachsthums seine größeste Weite erhalte? Erweitert sich dieser Kanal selbst, oder wird er erweitert? Und wenn er erweitert wird, geschiehet seine Erweiterung durch das Rückmark, oder durch etwas anders? Da man nun 1) zugestehen muß, daß sich vorgedachter Kanal nicht selbst erweitere: da man 2) zugestehen muß, daß die Erweiterung desselben durch nichts, als durch die je länger je mehr verdickte medullam spinalem geschehe; so muß man auch zugestehen, daß die medulla spinalis bey einem lebendigen den sich durch die spinam erstreckenden Kanal völlig ausfülle, da außerdem kein Druck der medullae spinalis gegen die Seitentheile dieses Kanals; folglich auch kein Auseinandertreiben desselben, und also auch keine Erweiterung desselben, geschehen könte. Sehen wir ferner auf die Nerven; was ist vor ein Unterscheid zwischen denen Nerven eines Todten und eines Lebendigen? So saget **Bagliv** von denen Nerven eines lebendigen Thieres in dem 5 Kapitel seines Buchs *de*

*fibra motrice*: Talis viget in neruorum meningibus tenſio & vis, vt iis forfice reſectis, tanta celeritate reſecti fines contrahantur & occultentur inter muſculos viui animalis, vt vix credatur. Findet man wol dieſes ſo ſtarke Voneinanderbewegen der Nerven nach ihrem Zerſchneiden bey einem Todten? Man ſehe endlich, damit ich noch eines einzigen Beyſpiels gedenke, auf einen Sterbenden. Wie ſehr verfällt deſſen Geſichte mit ſeinem Tode? Die Augen liegen tiefer, als ſie lagen, da noch das Leben zugegen war. Die Backen zeigen ſich mehr hohl. Der Unterkiefer ſinket. Alle Glieder ſind, ſo lange ſie noch nicht kalt ſind, ganz ungemein ſchlaf. Wer erkennet aber aus dem letztern nicht ganz offenbar die bey einem Todten ſo ſtark verminderte Spannung der Faſern?

§. 41.

**Entwickelung derer Urſachen von der größern Spannung der Faſern bey einem Lebendigen.**

Da alſo die Spannung derer Faſern bey einem Lebendigen größer als bey einem Todten iſt; ſo müſſen auch die Urſachen der Spannung bey einem Lebendigen größer als bey einem Todten ſeyn. Folglich muß die Wirkung der ſpannenden Kräfte größer bey Lebendigen als bey Todten ſeyn. Nun zeiget uns aber die Naturlehre, daß die Wirkungen vermehret werden, wenn 1) die bereits gegenwärtigen Kräfte größer werden: wenn 2) zu denen bereits gegenwärtigen Kräften neue hinzu kommen: wenn 3) beydes zugleich geſchiehet. Folglich müſſen entweder 1) die auch noch nach dem Tode gegenwärtigen ſpannenden Kräfte größer bey einem Lebendigen ſeyn; oder es müſſen 2) zu denen ſpannenden Kräften, welche auch noch nach dem

Tode

Tode da sind, bey einem Lebendigen noch andere hinzu kommen; es müssen also bey einem Lebendigen solche spannende Kräfte zugegen seyn, welche nach dem Tode nicht zugegen sind; oder es muß 3) beydes zugleich seyn. Welcher unter diesen möglichen Fällen der wirkliche sey, will ich durch eine genaue und richtige Entwickelung aller möglichen und wirklichen Kräfte, die in unsern Körper als einen lebendigen und übrigens natürlich beschaffenen, wirken können und wirken, bestimmen. Ueberhaupt werden wir solche entweder

I. in denen Fasern suchen müssen; oder

II. außer denen Fasern, und alsdenn entweder

1) außer unserm Körper; oder

2) in unserm Körper: und alsdenn entweder

a) in der Seele; oder

b) in dem Körper, und alsdenn entweder

α) in denen flüssigen Theilen desselben; oder

β) in denen vesten.

## §. 42.

### Versuche, welche zeigen, daß sich die Fasern der fleischichten Theile zusammen ziehen, ob sie schon kein Leben besitzen.

Versuche und Wahrnehmungen können uns leichtlich belehren, daß sich thierische Fasern, sowol wenn sie feuchte, als wenn sie getrucknet sind, nach der Application gewisser Körper verkürzen, und also zusammenziehen, ob sie gleich kein Leben besitzen. Was

I. getrucknete Theile der Thiere betrift; so habe ich

1) ein viereckigtes Stück des von denen Lämmern zubereiteten Fells

a) in kochendes Wasser geworfen. Dieses verkürzete sich, da es nur ohngefehr eine Secun-

de darin gelegen, so sehr, daß es mehr a viermal kleiner wurde.

b) So verkürzete sich ein Stück von diesem Fel nachdem es einige Zeit in Scheidewasser ge gen hatte, so sehr, daß es ohngefehr die He te seiner Größe behielte.

c) So habe ich Stückchen von einer getrucknet Kälberblase genommen, deren Länge durchgä gig 2 Zoll, und die Breite 1 Zoll war. Da d Bestimmungen des Maasstabes von der Grö der Verkürzung ohne Nutzen ist; so erinnere i nur

a) daß das Stück, welches ich in kochendes W ser warf, zusammen rollete, ohne sich zu krä seln, das ist, ohne hin und wieder Vertiefu gen und Erhöhungen zu erhalten. Dies Stück wurde beynahe die Helfte kürzer.

b) daß das Stück, welches ich in kochendes u mit Salz gesättigtes Wasser warf, ebens zusammenrollete, und sich zugleich in etw kräuselte. Die Verkürzung war eben so gro als bey dem vorhergehenden Stück: in An hung der Breite aber hatte es nicht so vi als das vorhergehende abgenommen. II.

c) daß dieses Stück, welches ich in kaltes Sch dewasser legte, binnen kurzer Zeit hin und w der gelb wurde. Die gelben Stellen verk zeten sich nach und nach, und mit dieser V kürzung rollete sich dieses Stück nach und n zusammen. Es wurde durch und durch g und sehr flexil. Uebrigens war die Verk zung nicht so groß, als bey denen vorher

henden Versuchen: die Verminderung der Breite aber war diesem Stück, welches ich zu dem kochenden Salzwasser gebrauchet hatte, gleich.

d) daß dieses Stück, welches ich in schwaches Vitriolöl tauchete, binnen kurzer Zeit hin und wieder braun wurde. Die braunen Stellen verkürzeten sich. Sie kräuselten sich ferner gar sehr. Sie rolleten sich während dem Kräuseln zusammen, und erhielten einen sehr hohen Grad der Weiche.

3) so legte ich einen getruckneten Darm in kochendes Wasser. Er schrumpelte gar sehr zusammen.

4) so brachte ich diese Saite, welche man E nennet, mit breiten Cirkeln in so warmes Wasser, in welchem ich kaum meine Hand zu erhalten vermochte. Binnen kurzen bewegten sich die Cirkel nach innen zu, und wickelten sich in der Folge ganz in einander. Was

II. frische Theile der Thiere betrift; so will ich in Ansehung deren nur dieses besondere erzählen, daß 1) die harte Haut des Rückenmarks, wenn sie nur auf kurze Zeit in kochendes Wasser geleget wird, unter allen Häuten am stärksten zusammenlaufe. Dieses Stück, welches ich hierzu erwählte, war von einem Rind, und wurde accurat viermal kleiner. 2) So wurde das von allen Häuten befreyete Rückmark, nachdem es nur ungefehr eine Secunde in kochendem Wasser gelegen hatte, accurat um die Helfte kürzer. 3) So wurde der Teudo Achillis in einer Zeit von einer Minute um den sechsten Theil kürzer, und

sehr hart: seine Scheide aber lief gar sehr zusam-
men. Uebrigens ist

1) aus der Küche bekant, daß alle weiche Thei-
der Thiere, wenn sie auch nur kurze Zeit in k-
chendem Wasser gewesen sind, kürzer werden.
2) daß ein eine zeitlang in Essig liegendes Fleis-
merklich kürzer werde.
3) daß das eine zeitlang eingesalzete Fleisch merkli-
kürzer werde. Außerdem ist uns bekant
4) daß die in Weingeist aufgehobene praepara-
anatomica kleiner werden.
5) daß die Häute und andere weiche Theile klein-
werden, wenn sie in mineralische Säuren gele-
werden.

§. 43.

Schluß auf die Spannung der Fasern aus diesem Zusam-
menziehen.

Ausgetrucknete Fasern thierischer Körper sind noch
eben die Fasern, die sie bey dem Leben des Thieres
waren, es fehlet ihnen bloß die Feuchtigkeit und das
Leben. Feuchte Fasern thierischer Körper sind ferner
noch eben die Fasern, die sie bey dem Leben des Thieres
waren, nur das Leben mangelt ihnen. Folglich muß
auch bey lebendigen Thieren ein Zusammenziehen ihrer
Därme zu geschickten Fasern erfolgen; wenn mit ihnen
eine Verbindung solcher Körper und Kräfte geschiehet,
nach deren Wirkung ein Zusammenziehen der Fasern
erfolget. Gesetzt nun, daß ein Zusammenziehen un-
serer Fasern erfolge; so müssen da, wie aus dem obigen er-
hellet, alle unsere Fasern zu den gespanten gehören: da sie
ferner durchgängig Puncte haben, an denen sie ihre Be-
vestigung haben; eine Vermehrung ihrer Spannung

er-

erfolgen. Bereits GALENUS hat diese in denen Fasern liegende Ursache der Spannung, und noch eine unter diesen, die sich außer ihnen befinden, in Ansehung der Muskeln erkant. Duplex igitur, schreibet er zu Ende des zweyten Buches *de motu musculorum*, quum sit *tensio* omnibus musculis, vna quidem, quum *agentes in se ipsos coeunt:* altera vero, quum a musculis oppositis extenduntur.

§. 44.

**Bestärkung dieses Schlusses aus denen mit lebendigen Thieren angestelleten Versuchen.**

Wo ich nicht irre, so hat **Baglio** die ersten Versuche gemacht, die ich zu der Bestärkung vorgedachten Satzes brauchen kan. Er erzählet in dem 5 Kapitel seines Buchs *de fibra motrice*, daß er nach durchbohrtem Rückgrade die medullam spinalem 1) mit einer Nadel gestochen habe, als worauf allgemeine Zuckungen erfolgeten: 2) daß er auf solche Weingeist geschüttet habe, als wornach ein Schütteln entsprang. 3) daß er sie mit denen sauren mineralischen Geistern sowol heiß als kalt begossen habe, als worauf er ebenfals Zuckungen und andere von einem krampfhaften Ziehen zeugende Veränderungen wahrnahm. Da diese Versuche vor mich sehr beträchtlich sind, so füge ich seine eigene Worte bey: Canem molossum viuum debite ligaui cum amico meo D. Pallillio Viro sincero, & moribus vere Romanis praedito. Separaui diligenter cutem & musculos dorsales prope dorsi vertebras: denudata vna ex vertebris terebraui eam maxima cum diligentia, quousque terebrando perueni ad cauitatem spinalis medullae suis meningibus inuolutae. Hoc facto

ſoluimus canem, vt videremus, an poſſit incede
re; incedebat itaque vt prius, ſaltabat, ac ben
ſe mouebat. Denuo itaque ipſum ligauimus, ſe
tali modo, vt libere mouere ſe poſſet hinc ind
poſt experimenta, quae meditabamur. Forame
terebrationis in vertebra erat tantae capacitati
vt ſiringae foramen intrudi commode poſſe
Puncta *per acum* meninge ſpinalis medullae i
loco terebrato, canis ſtatim fortiter, ac per to
tum conuellebatur; deinde paulo poſt quieſceba
Siringato *ſpiritu vini tepido* velocius reſpirabat
leuiter veluti horrebat per totum, ac veluti pau
lo poſt ſomno corripiebatur. At quando in ma
iori copia liquor hic iniiciebatur tepidus, treme
bat fortius, ſed cum hilaritate.

Poſt duas horas ſiringatione iniiciebamus gut
tas aliquot *ſpiritus nitri* ſoluti cum pauca aqua
tremebat vehementius, eiulabat, torquebatur
ſtupore primo corripiebatur, deinde motibus
conuulſiuis modo in partibus ſuperioribus modo
in inferioribus, prout acidus liquor modo par
tes ſuperiores, modo inferiores ſpinalis medul
lae magis vel minus alluebat, ac vellicabat. Co
medit interea fruſtula panis ea nocte, & mane
ſequenti ſtupidus videbatur, ſed magis expeditos
motus peragebat parte poſteriori, quam anterio
ri corporis. Mane igitur ſiringa iniecimus *ſpiri
tum nitri purum* in maiore copia, ſtatim hor
rendi vlulatus, ventris intumeſcentia, aliquando
vomitus, aliquando ſpuma ex ore, motus con
uulſiui ingentes, lamentatio & vlulatus magnus:
factis aliis ſiringationibus debita ſemper, ſed pau-
ca

ca cum liquoris priuati quantitate, crescentibus sensim conuulsionibus derepente obiit, & rigidus statim euasit veluti truncus.

In aliis canibus terebrauimus vertebras colli. In aliis vertebras vltimas versus os sacrum, & varia pro siringatione liquorum modo spirituosorum, modo acrium, & acidorum, varia subnascebantur accidentia tremoris, conuulsionis, paralysis, &c. modo in partibus circa caput, & pectus: modo in partibus circa viscera naturalia. In catulo terebrato in vertebra tertia colli, facta siringatione *decocti vitrioli* in spinalem medullam, eoque iniecto *valde calido*, ne dicam *feruido*, statim periit conuulsus.

§. 45.

Versuche des Herrn von Haller.

Diese Versuche geben offenbar zu erkennen, daß dieses Zusammenziehen der Fasern, welches nach der Application eines heißen oder scharfen Körpers auf die todten Theile eines Thieres, sie mögen ausgetrucknet, oder feucht seyn, erfolget, ebenfals bey denen Fasern eines lebendigen Thieres erfolge. Der Herr von **Haller** hat eine große Menge ähnlicher Versuche gemacht, und dadurch zu entdecken geglaubet, daß das Zusammenziehen der Fasern nach der Application vorgedachter Körper nicht allgemein sey. Ich will die ganze Erzählung hievon, so wie sie in dem vierten Theile dessen Element. Physiol. und zwar auf der 453. 454. und 455. Seite in der Kürze befindlich ist, beyfügen. Vis contractilis mortua fibrae animali omni communis; vis viua musculo propria est. Hinc nunc diligenter agere oportet, cum plurimi Cl.

virI, & olim & nuper, aliter ſenſerint, vimq contractilem cum omni fibra animali commun caverint, non mortuam illam, ſed viuam, ean dem cum noſtra.

Etiam experimenta produxerunt, & partiu non muſculoſarum contractiones, & membran rum oſcillationes, motusque, quos vocant, ton cos, & retractiones partium diſſectarum, vire que venenorum. Ita confecerunt, vt etiam cuti placenta vterina, celluloſa tela, inuolucra ence phali, membranae oui, & nerui, irritabiles ſint

Verum haec omnia poſt experimenta repeti nimia mihi viſa ſunt. Neque ſponte, neque ir ritatae, mouentur celluloſae telae, neque membra nae, pleura, peritonaeum, dura mater cerebri pericardium, mediaſtinum, iris. Neque ipſa demum cutis, & membranae nerueae viae cibo riae, cuti continuae, neque perioſteum, neque ligamenta, neque ductus excretorii, bilarii, aut vriniferi, neque viſcera, vt hepar, pulmo, li en, aut placenta vteri; neque nerui, qui etiam in motu muſculari perfecte quieſcunt: ne ipſi quidem cum muſculis continuati tendines, alio quin adeo frequenter oſſei. De motu vero & conſpicuo dico, quem experimenta demonſtrant, non de eo, quem coniectura aliqua adtingas.

Sola ergo eſt fibra muſcularis, quae & ſponte in viuo animali moueatur, & a quiete in motum per irritamenta ferrumque radens reuocetur.

Ad muſculos pertinet Cor, Inteſtina, Ventriculus, Oeſophagus, Veſica vrinaria, Vterus, arteriarum pars. De veſica fellea nondum liquet,

&

& de venis potius neges. Sinus mucosi & glandulae per experimenta in viuis hominibus facta, irritabilis naturae videntur participes esse.

§. 46.

Widerlegung des Schlusses des Herrn von Haller aus seinen Versuchen.

Solten wir dem Schlusse des Herrn von **Haller**, welchen er aus seinen Versuchen machet, in dem pathologischen, semiotischen und practischen Fache nachgehen; so würden wir, anstatt die Arzneygelahrheit heller und besser zu machen, solche verdunkeln, und gar sehr oft, wenn uns die pathologischen, semiotischen und practischen Wahrnehmungen entgegen wären, entweder Erdichtungen machen; oder die Unmöglichkeit, die dabey vorfallenden Erscheinungen oder Veränderungen zu ergründen, behaupten müssen. Damit aber das Irrige des Schlusses des Herrn von **Haller** aus seinen Versuchen erhelle; so richte man seine Gedanken mit mir auf die Bewegung eines Körpers: denn das Zusammenziehen ist eine Bewegung. Man wird leichtlich entdecken, daß eine zweyfache Bewegung bey dem Körper zu betrachten vorkomme, nemlich 1) die Bewegung des ganzen Körpers, und 2) die Bewegung seiner Theile. Richten wir z. E. auf das Blut unsere Gedanken; so entdecken wir zwey Bewegungen bey solchem. Die erste ist diese, welche wir motum progressiuum nennen. Diese Bewegung betrift das ganze Blut. Die zweyte bey dem Blute vorkommende Bewegung nennen wir motum intestinum. Diese Bewegung betrift die Theile des Blutes. Die erste Bewegung, nemlich der motus sanguinis progressiuus fällt uns bey dem Aderlassen in die Augen, da

da uns das Blut in die Augen fällt. Die letzte B
wegung, nemlich der motus sanguinis inteſtinus, fä
uns nicht in die Augen: es fallen uns aber auch
Theile des Blutes nicht in die Augen. Sehen w
ferner auf einen gährenden Most, oder auf ein gä
rendes Bier, so fällt uns dessen motus externus l
calis, oder progressiuus, als welcher statt find
wenn wir solche schütteln, oder aus einem Gefäße
das andre bewegen, in die Augen: und warum so
er uns nicht in die Augen fallen, da uns diese flüssig
Körper in die Augen fallen? Sehen wir aber auf d
motum inteſtinum oder internum vorgedachter flü
siger Körper; so fällt uns solcher nicht in die Augen
und wie kan er uns in die Augen fallen, da wir d
Theile dieser Körper nicht sehen? Sehen wir ferner a
den Muskel; so fällt uns solcher in die Augen. Auc
sein Zusammenziehen fällt uns also in die Augen. S
hen wir auf die Theile des Muskels, nemlich auf di
Fasern; so fallen uns auch diese in die Augen. Auc
das Zusammenziehen ihrer Fasern werden wir also m
unsern Augen bemerken. Und wem ist unbekant, da
wir wirklich 1) das Zusammenziehen des ganzen Mus
kels, und 2) das Zusammenziehen seiner Fasern durch
unsere Augen bemerken? Richten wir weiter unsere
Augen auf den Magen und die Gedärme, in so fern
sie Leben besitzen; so sehen wir ihr Zusammenziehen, da
sie uns in die Augen fallen: das Zusammenziehen ihrer
Fasern aber sehen wir nicht, da sich ihre Fasern unsern
Augen entziehen. Aus dem bisherigen erhellet bis zu
dem Ueberflusse die Richtigkeit des Unterschiedes zwi
schen der Bewegung des ganzen Körpers, und zwischen
der Bewegung seiner Theile: insbesondere aber der

Un

Unterscheid zwischen dem Zusammenziehen eines Theils unsers Körpers, und dem Zusammenziehen derer Fasern desselben. Was verstehet nun der Herr von **Haller** vor ein Zusammenziehen, wenn er von der Rippenhaut, dem Mittelfell, der Knochenhaut, und von andern Theilen redet, die er mit dem Namen der unreizbaren beleget? Verstehet er das Zusammenziehen dieser Theile, oder verstehet er das Zusammenziehen ihrer Fasern darunter? Verstehet er das Zusammenziehen derer Theile selbst darunter, nemlich das Zusammenziehen der Rippenhaut, des Mittelfells, u. s. w. so hat er Recht, wenn er behauptet, daß sich das Mittelfell, die Rippenhaut u. s. w. nicht zusammenziehe; da man mit seinen Augen siehet, daß sich diese Theile, weder vor sich selbst, noch wenn sie gereizet werden, zusammenziehen. Er widerspricht aber auch andern nicht, indem er saget: vis contractilis mortua fibrae animali omni communis; vis viua musculo propria est. Hinc nunc diligenter agere oportet, cum plurimi Cl. viri aliter senserint, vimque contractilem cum omni fibra animali communicauerint, non mortuam illam, sed viuam, eamdem cum nostra: denn diese Männer, wider welche er streitet, reden, wie er selbst saget, nicht von dem Zusammenziehen derer Theile, sondern von dem Zusammenziehen ihrer Fasern. Sie behaupten also nicht, daß sich alle Theile zusammenzögen, sondern daß sich die Fasern aller Theile zusammenzögen, oder daß alle Fasern eine vim contractilem besäßen. Verstehet also der Herr von **Haller** das Zusammenziehen derer Theile, so hat er völlig Recht, und widerspricht niemanden. Verstehet er aber das Zusammenziehen der Fasern: behauptet er also, daß

daß sich nicht alle Fasern zusammenzögen; so ist er irrig: denn außer denen Muskelfasern fallen keine Fasern in die Augen. Folglich können wir auch außer dem Zusammenziehen der Muskelfasern kein Zusammenziehen der Fasern sehen, und also auch durch unsere Augen nicht erkennen: ob sich die Fasern derer von denen Muskeln verschiedenen Theile zusammenziehen, oder ob sie sich nicht zusammenziehen? 2) So widerspricht der Herr von **Haller** andern, wenn er sagt: daß sich außer denen Muskelfaßern keine Fasern zusammenzögen; allein er widerspricht ebenfals 3) allen seinen Versuchen: denn durch Versuche kan außer denen Theilen, welche nicht zu denen eigentlich so genanten Muskeln gehören, nicht ausgemacht werden: ob sich deren Fasern, entweder von freyen Stücken, oder nach der Application reizender Mittel, zusammenziehen, oder ob sie sich nicht zusammenziehen, da die Fasern derselben nicht in die Augen fallen? Nicht also durch Versuche kan der Herr von **Haller** läugnen, daß sich die Fasern nicht durch den ganzen Körder zusammenziehen, da sie nur bey dem einzigen Muskel in die Sinne fallen; da man also nur das Zusammenziehen derer Muskelfasern durch Versuche darthun kan. Folglich leugnet der Herr von **Haller** durch einen Schluß aus seinen Versuchen, daß sich die Fasern nicht durch den ganzen Körper zusammenziehen. Er schließet also: weil sich die Rippenhaut, u. s. w. die Nerven, u. s. w. nicht zusammenziehen; so ziehen sich ebenfals deren Fasern nicht zusammen. Das Irrige dieses Schlusses erhellet sogleich, wenn wir solchen auf den Prüfestein bringen: **Beweget sich der ganze Körper nicht; so bewegen sich auch seine Theile nicht.** Nun be-

weget sich die Rippenhaut u. s. w. nicht. Folglich bewegen sich auch ihre Fasern nicht. Der Obersatz ist offenbar falsch. Folglich ist auch der Schlußsatz falsch. Ich will bloß das Falsche des Obersatzes durch Beispiele zeigen. Bey der Gährung des Mostes, des Bieres, u. s. w. stehen die Theile in Bewegung, obgleich das Bier, oder der Most, nicht in Bewegung stehet. Schläget man gegen eine Glocke, so erfolget eine Bewegung durch ihre Theile, obgleich die Glocke in der Ruhe bleibet. Schläget man mit einem Hammer gegen das eine Ende eines dicken und langen Bauholzes; so bemerket man an dem andern Ende die durch die Theile des Bauholzes fortgesetzte Bewegung, obgleich das Holz in der Ruhe ist. Bey diesen Beispielen können wir uns gar vieler von ähnlicher Art erinnern.

## §. 47.

### Entwickelung der Gründe zu der Beurtheilung vorgedachter Versuche.

Nachdem ich den Schluß, welchen der Herr von **Haller** aus seinen Versuchen machet, meiner Untersuchung unterworfen habe; so wende ich mich zu der Untersuchung seiner Versuche. Man richte seine Gedanken mit mir auf diejenigen Stücke, welche zugegen seyn müssen, wenn das Zusammenziehen eines Theils geschehen soll. Soll eine Bewegung geschehen; so ist, wie aus der Naturlehre erhellet, nicht genug, daß eine Kraft da sey; sondern es wird noch überdem erfordert, daß die ihr entgegen gesetzte Widerstände nicht zu groß, das ist, kleiner sind, als die Kraft ist. Denn ist 1) die Kraft kleiner, als der Widerstand ist; so erfolget keine Bewegung: ist 2) die Kraft eben so groß, als

der

der Widerstand ist; so erfolget ebenfals keine Bewe-
gung. Dieses sind Sätze, welche aus der Naturlehr-
klar sind: Sätze, deren Richtigkeit wir alle Augen-
blicke durch unsere Sinne erkennen können, wenn wi-
auf die aller Orten befindlichen Kräfte und Widerstän-
de unser Augenmerk richten wollen. Soll also ein Zu-
sammenziehen unserer Theile, als welches ebenfals ei-
ne Bewegung ist, geschehen; so müssen die dem Zu-
sammenziehen unserer Theile entgegen gesetzten Wider-
stände nicht zu groß seyn. Worinnen sollen wir diese
Widerstände suchen? Zwey Stücke kommen in Ansehung unserer Theile zu betrachten vor; sie selbst, und diese Theile, mit denen sie in Verbindung stehen. Folglich müssen wir die dem Zusammenziehen der Theile entgegen gesetzten Widerstände 1) in ihnen selbst, und 2) in denen Theilen suchen, mit denen sie sich verbinden.

Sehen wir nun

I. auf **die Theile selbst**; so stehen 1) die Theile einer jeden Faser mit einander in Verbindung: 2) so stehet eine jede Faser mit der andern eben desselben Theils in Verbindung. Folglich widerstehen 1) die mit einander in Verbindung stehenden Theile der Faser dem Zusammenziehen derselben: 2) so widerstehet eine jede Faser dem Zusammenziehen der mit ihr verbundenen Faser. Ist nun 1) der Grad der Verbindung dieser Theile, welche die Faser ausmachen, sehr groß: oder ist 2) der Grad der Verbindung derer Fasern unter einander sehr groß: oder ist 3) beydes zugleich; so wird das Zusammenziehen derer Fasern schwer, oder gar nicht geschehen können. Ist aber 1) der Grad der Verbindung dieser Theile, welche die Faser ausmachen, nicht sonder-
lich

lich groß: ist 2) der Grad der Verbindung der Fasern unter einander nicht sonderlich groß: ist 3) beydes zugleich; so wird auch das Zusammenziehen der Fasern geschehen können. Richten wir nun zu einem Beispiele

1) auf die Knochen unsere Gedanken; wie groß ist 1) der Grad der Verbindung derer Theile, welche die Knochenfasern ausmachen! Denn welche Kraft muß man anwenden, wenn man die Knochen zu zertrennen, und also die Verbindung ihrer Theile aufzuheben gedenket! In was vor einer vesten und genauen Verbindung stehen 2) die Fasern derer Knochen unter einander! Sind wir wol in dem Stande, die Fasern derselben zu zerlegen, oder der Länge nach ihre Verbindung aufzuheben? Bey denen Knochen ist also 1) eine so große und so starke Verbindung derer Theile ihrer Fasern, daß kein Theil dem andern nachgeben kan; daß also keine nähere Bewegung derer Theile nach dem Mittelpunct zu; daß also kein Zusammenziehen derer Fasern erfolgen kan. 2) So ist bey denen Knochen eine so starke Verbindung ihrer Fasern unter einander, daß keine Faser der andern nachgeben kan, daß also auch aus der Ursache kein Zusammenziehen der Fasern erfolgen kan. Gesetzt nun, daß wir uns des allerheftigsten Mittels unter diesen, nach deren Application eine Verkürzung thierischer Theile, und also ein Zusammenziehen ihrer Fasern erfolget, nemlich des Feuers, und insbesondere des kochenden Wassers, bedienen; finden wir wol, daß eine Verkürzung des Knochens

und also ein Zusammenziehen seiner Fasern e
folget? Ganz anders ist der Zustand derer Kn
chen, wenn sie ihre Härte verlieren, und d
Grad der Weiche eines beugsamen Wassers e
halten haben: denn alsdenn ist die Verbindu
derer Knochenfasern, oder ihr Zusammenhan
auf einen ganz ungemeinen Grad vermind
worden; und nun giebet ein Theil der Knoche
faser dem andern nach. Offenbar erkennen w
dieses aus der ungemeinen Beugsamkeit ein
solchen Knochens: denn er kan, so wie aus d
oben angeführten Geschichte aus dem Ferneli
erhellet, wie ein weiches Wachs hin und wied
gebeuget werden. Seine eigene Worte aus d
§. 35. angeführten Stelle sind folgende: Quo
Ruellius non ita pridem litteris mandaui
id ipsi vidimus in milite, in quo ossa cr
rum, brachiorum, & femorum ex morb
tam mollia & flexibilia euaserunt, vt a
modum cerae facile sequerentur, quocunqu
torqueres. Da also bey einer solchen Weic
die Theile derer Fasern der Knochen einand
nachgeben; so wird das zuvor unmögliche Z
sammenziehen seiner Fasern nunmehro mögli
Und daß solches wirklich geschehe, lässet sich a
denen beyden Geschichten, welche der Herr v
Haller auf der 273 Seite des bereits von ih
zuvor angeführten Theils aus dem DEIDIE
und PETIT von erweichten Knochen, welc
schmerzten, anführet, leichtlich erkennen. S
hen wir

2) auf die von ihrer Scheide entblößeten Sehnen

wie sehr genau und vest stehen deren Fasern mit einander in Verbindung? Wie vest ist ferner die Verbindung derer Theile ihrer Fasern, als wovon uns das der Breite nach geschehende Zerschneiden derselben unterrichtet? Nur auf die Adplication einer sehr großen Kraft kan also ein Zusammenziehen ihrer Fasern erfolgen. Und welche körperliche Kraft ist größer als das Feuer? Dem ohngeachtet geschiehet bey der Adplication desselben, wie ich bereits oben (§. 42. n. II.) angegeben habe, ein sehr schwaches Zusammenziehen derselben. Sehen wir hingegen

3) auf alle noch übrige weichen Theile, als deren Härte, wenn wir von denen Bändern unsere Gedanken entfernen, ungleich kleiner ist, und deren Fasern in einer ungleich schwächern Verbindung mit einander stehen, welch ein Verkürzen derselben erfolget nach der Adplication des kochenden Wassers? Wie sehr stark geben also die Fasern unter einander, und deren Theile einander nach? Wie leicht findet also ein Zusammenziehen derer Fasern dieser Theile statt. Sehen wir

II. auf die **Verbindung der Theile**; so entspringet auch daraus ein Widerstand. Gesetzt nun, daß die Verbindung der Theile, entweder nach oben zu, oder nach unten zu, oder seitwärts, so ist, daß der eine Theil dem Zusammenziehen des andern nicht nachgeben kan; wie kan alsdenn ein Zusammenziehen eines solchen Theils erfolgen? Denenjenigen, welche die Stärke eines Vernunftschlusses kennen, habe ich zu ihrer Ueberzeugung nichts weiter zu sa-

gen nöthig: denenjenigen aber, welche blos durch ihre Sinne überführet werden können, lege ich folgende Versuche vor. Ich nahm einen der Länge nach von einander geschnittenen frischen Darm; als von dem bekant ist, daß er sich nach der Adplication des kochenden Wassers gar sehr zusammenziehet. Diesen Darm bevestigte ich auf der schmalen Seite eines Brettes, oben, unten, und auf beyden Seiten, durch ziemlich nahe an einander vest eingesteckte Nadeln. Auf diesen so bevestigten Darm schüttete ich nach und nach eine ziemliche Menge kochendes Wasser: es erfolgete aber weder der Länge, noch der Breite nach, ein Zusammenziehen dieses Darms, so weit die eingesteckten Nadeln den Darm an dem Brette bevestigten. Warum zohe sich dieser Darm, da das heftigste unter allen reizenden Mitteln adpliciret wurde, nicht zusammen, da er sich doch, wenn er nicht auf einem Brette bevestiget ist, nach der Adplication des kochenden Wassers in einem so großen Grade zusammen ziehet? Ferner so bevestigte ich die Saite, welche man E nennet, an einem Nagel. An das andere Ende derselben bevestigte ich die Waagschale von einer kleinen Waage. Nachdem ich ferner in gerader Linie mit dem Nagel einen glatt geriebenen Federkiel in einer ziemlichen Weite von dem Nagel bevestiget hatte; so ließ ich die Saite über den Federkiel, als über eine trockeam herunter. Jetzt ließ ich den glühend gemachten Stahl aus einem Biegeleisen der Breite nach unter die Saite halten. Sobald der Stahl ohngefehr noch die Helfte eines Zolles von der Saite entfernet war; so geschah ein in die Höh bewegen der

Waag-

Waageschale. Der Stahl wurde entfernet, und in die Waageschale ein Loth geleget. Da der Stahl aufs neue zuerst in eben der Distanz gegen die Saite gebracht wurde; so behielt die Waageschale eben die Höhe, die sie zuvor hatte. Jetzt wurde der Stahl näher zu der Saite beweget. Die Waageschale behielt aber auch jetzt ihre Höhe. Nun wurde statt des Loths ein Quentchen in die Waageschale geleget, und der Stahl wieder in gleicher Entfernung zu der Saite, und darauf noch näher gebracht. Die Waageschale behielt aber eben die Höhe. Diese Versuche zeigen, 1) daß sich die Saite verkürzete, und also zusammenzohe, da der Stahl durch seine Hitze in die Saite wirkete, welche keinen weitern Widerstand, als die leichte Waageschale hatte, 2) daß sich die Saite nicht verkürzete und also nicht zusammenzohe, da der Stahl durch seine Hitze in die Saite wirkete, welcher nebst der Waageschale die Schwere eines Loths, und nachher die Schwere eines Quentchens entgegen gesetzet war. Warum zohe sich die Saite bey dem ersten Versuche zusammen, und warum geschahe ihr Zusammenziehen nicht ebenfals bey dem letzten?

## §. 48.

### Beurtheilung dieser Versuche in Ansehung der so genanten unreizbaren Theile.

Nun will ich unter diesen Versuchen des Hrn. von **Hallers** diejenigen auslesen, bey denen recht offenbar erhellet, warum post irritamenta kein Zusammenziehen der Theile geschahe, und auch nicht geschehen konte. Was

I. die **Knochenhaut** betrift; so ist bekant, 1) daß sie

den Knochen umziehe: 2) daß sie durch und durch an dem Knochen angewachsen, oder bevestiget sey. Gebrauchet man nun irritamenta, von was vor Art man wolle: gebrauchet man auch das kochende Wasser oder ein glühendes Eisen, als irritamenta, welches die größesten unter allen sind; wie kan sich diese Haut 1) nach der Breite des Knochens zusammenziehen, da der Knoche hart, vest und unbeweglich ist, da er dem Zusammenziehen der Knochenhaut schlechterdings nicht nachzugeben vermag? Wie kan sie sich 2) der Länge nach zusammenziehen, da sie nach allen Gegenden an dem Knochen bevestiget ist, und eine nach allen Gegenden bevestigte Haut sich nicht zusammenziehet, wenn auch gleich dieser Körper, der so leicht, so schnell, und so heftig ein Zusammenziehen der Häute nach sich ziehet, indem er zu solchen gebracht wird, ich meyne, das kochende Wasser angewendet wird? Sehen wir insbesondere

II. auf das *pericranium*; wie kan sich dieses post irritamenta zusammenziehen, da auch die Hirnschale kein Zusammendrücken gestattet, oder einer solchen Gewalt, die diese Haut ausüben möchte, mehr als zureichend widerstehet? Kan nun aber die Hirnschale nicht weichen; wo ist der zu dem Zusammenziehen nach innen nothwendige Raum? Wie kan sich solches ferner sichtbar zusammenziehen, da diese Haut, wegen ihrer nach allen Gegenden geschehenen Bevestigung, unbeweglich ist: da sie also ihrem Zusammenziehen so wenig als die Hirnschale nachgeben kan? Sehen wir

III. auf die **harte Hirnhaut**; so ist diese 1) mit ihr

ihrer Oberfläche aller Orten an der Hirnschale bevestiget: 2) so hat sie gleich unter sich das Gehirn nebst dessen übrigen Häuten. Sehen wir nun

1) auf ihre Oberfläche; wie kan sich diese Haut post irritamenta zusammenziehen, da dieses Zusammenziehen, durch ihre fast in allen Puncten an der Hirnschale geschehene Bevestigung, schlechterdings verhindert wird? Sehen wir

2) auf ihre Unterfläche; wie kan sich diese Haut zusammenziehen, da das ganze Gehirn und dessen übrige Bedeckungen das Zusammenziehen dieser Haut nach unten zu verhindern, wenn auch gleich ihre mit der Hirnschale geschehene Bevestigung dem Zusammenziehen derselben keine Hinderniß legete? Sehen wir

IV. auf die **Rippenhaut**; so ist von dieser bekant, 1) daß sie mit denen Rippen in einer sehr vesten Verbindung stehe: 2) daß sie mit denen Rippenmuskeln in Verbindung stehe. Wie kan sich nun diese Haut verkürzen: wie kan sie sich zusammenziehen, da ihre Bevestigung mit denen Rippen dieses Zusammenziehen schlechterdings nicht gestattet? Sehen wir

V. auf das **Mittelfell**; so ist bekant, 1) daß es sich nach hinten zu durch und durch auf das vesteste mit dem Rückgrad verbinde; 2) so ist bekant, daß es sich nach vorne zu an dem Brustbeine verbinde; so ist auch 3) bekant, daß es sich nach unten zu mit dem Zwerchfelle verbinde, und nach oben zu an dem Obertheile der Brustwände. Durch diese vierfache Bevestigung, und insbesondere durch die hintere, und obere, und vordere Bevestigung, ist das Mittelfell in einem so straffen und vesten Zustand

gesetzet worden, daß sie sich nicht regen kan. Gesetzt nun, daß irritamenta an diese Haut applicaret werden; wie kan ein Zusammenziehen derselben geschehen? Solte dieses geschehen; so müste entweder das Rückgrad so beweglich seyn, daß es dem Zusammenziehen einer solchen Haut nachgeben könte; oder das Brustbein müste so beweglich seyn, daß es dem Zusammenziehen des Mittelfelles nachgeben könte. Beydes ist nicht. Folglich ist auch das Zusammenziehen derselben unmöglich. Sehen wir

VI. auf die **Sehnen**; so müssen wir in Ansehung deren gar sehr wohl die Sehne selbst von ihrer Scheide unterscheiden. Was nun die Scheide der Sehne betrift; so findet diese, wenn wir

1) auf dieses Zusammenziehen, welches nach der Breite der Sehne, das ist, nach dem breiten Theile derselben zu, geschehen soll, an der Sehne einen unüberwindlichen Widerstand: und sehen wir

2) auf dieses Zusammenziehen der Scheide, welches nach der Länge der Sehne geschehen soll; so sind sowol nach unten, als nach oben, ebenfals große Widerstände. Sehen wir

VII. auf die **Nerven**; so findet der häutigte Theil derselben

1) einen unüberwindlichen Widerstand an dem markichten Theile desselben, wenn wir auf dieses Zusammenziehen der harten Haut, welches nach dem markichten Theile zu geschehen soll, unser Augenmerk richten,

2) so finden wir, wenn wir auf das Zusammenziehen der Nervenhaut, welche nach der Länge des

Ner-

Nervens geschehen soll, unsere Gedanken richten

a) diesen Widerstand, welcher in den ausgestreckten Nerven selbst zu suchen ist;

b) diesen Widerstand, welchen die Fasern, die sich durch und durch von denen angrenzenden Theilen an denen Nerven bevestigen, liefern.

VIII. So finden alle Häute, welche die Eingeweide, die nicht hohl sind, und andere Theile, die nicht zu den Kanälen gehören, umkleiden, da sie durch solche aus einander getrieben werden, wenn sie sich zusammen zu ziehen suchen, einen ungemein großen Widerstand, als welcher durch die Theile, mit denen die Eingeweide und andere Theile in Verbindung stehen, vermehret wird.

## §. 49.

### Beurtheilung dieser Versuche in Ansehung der so genanten reizbaren Theile.

So ist der Zustand derer Theile, welche der Herr von **Haller** mit dem Namen der unreizbaren beleget. Sehen wir hingegen auf die so genanten reizbaren Theile, und zwar

I. auf das **Herz**, die **Herzohren**, die **Arterien**, den **Speisekanal**, den **Magen**, die **Gedärme**, die **Blase** und die **Mutter**; so finden wir, 1) daß ein jeder unter diesen Theilen hohl sey, als welche Hohlung wir bey keinem unter denen so genanten unreizbaren Theilen antreffen: 2) so finden wir, daß vorgedachte Theile, wenn wir von denen Arterien unsere Gedanken entfernen, in einer sehr kleinen Verbindung stehen; denn die Herzohren bevestigen sich bloß an dem Herzen: das Herz stehet

bloß mit denen beyden Stämmen der Schlagadern und denen Herzohren verknüpfet: die Blase stehet bloß mit dem Urach in Verbindung, wenn wir von dem Blasenhalse unsere Gedanken entfernen: die Mutter stehet bloß mit ihren Bändern in Verbindung: die Bevestigung des Speisekanals, des Magens und der Gedärme geschiehet ebenfals nur an wenigen Stellen. Sehen wir nun

1) auf die **Bevestigung dieser Theile**; so ist sie bey keinem einzigen so, daß eine Verhinderung ihres Zusammenziehens geschehen könte. Man betrachte die Herzohren. Das Herz kan ihrem Zusammenziehen keine Hinderniß legen. Man betrachte das Herz. Die Blutgefäße, welche sich mit ihnen verbinden, können seinem Zusammenziehen und Erweitern keine Hinderniß setzen. Man betrachte die Blase. Der Urach kan ihr Zusammenziehen nicht hindern. Man betrachte die Mutter. Ihre Bänder können dem Zusammenziehen derselben nicht widerstehen. Man betrachte endlich den Speisekanal, nebst dem Magen, und denen Gedärmen. Auch bey diesen Theilen ist die Bevestigung so, daß daraus nur ein sehr kleiner Widerstand fließet. Sehen wir

2) auf die **Hohlung dieser Theile**; so finden wir, wenn wir

a) das Herz und die Gedärme aus dem lebendigen Thiere herausnehmen, in ihren Hohlungen nichts, was dem Zusammenziehen derselben widerstehet. Lassen wir sie aber

b) in dem Thiere; so sind sie und die übrigen so genanten reizbaren Theile nur mäßig angefüllet;

let; oder sie sind in einem sehr großen Grade angefüllet. Sind sie

α) nur **mäßig angefüllet**; so widerstehen die in ihnen eingeschlossenen Körper, da ihre Menge nur mäßig ist, dem Zusammenziehen ihrer Kanäle nur mäßig: und in so ferne sie weichen können, nur schwach. In dem Falle sind also die in denen Kanälen eingeschlossene Körper, das Zusammenziehen der Kanäle zu verhindern, nicht im Stande. Sind sie aber

β) in einem **sehr großen Grade angefüllet**; so werden alsdenn die in ihnen eingeschlossenen Körper so stark widerstehen, daß kein Zusammenziehen der Kanäle erfolgen kan. Selbst der Herr von **Haller** wird wider sich, und für mich diesen Schluß bestärken. Er schreibet auf der 465 Seite des bereits angeführten Theils: A mediocri distentione partis irritabilis augetur (sc. irritabilitas), argumento impulsi flatus. Nimia a tensione deletur. Auricula cordis, aut eius ventriculus, sanguine pleniſſima, inteſtinum perinde aëre fartum, veſica vrinaria nimis lotio turgida, naturam amittunt irritabilem. Es erfolget also wirklich kein Zusammenziehen eines sonst reizbaren Theils, wenn er durch den in ihm befindlichen Körper in großem Grade angefüllet ist. Da nun in dem Falle diesen Theilen, welche sich zusammenzie-

hen,

hen, bloß in ihrer Hohlung ein zu großer Widerstand entgegen gesetzet ist; so erhellet, daß ihr Zusammenziehen nicht wegen des Mangels ihrer Kraft, denn das Zusammenziehen ihrer Fasern bleibet; sondern wegen des zu großen Widerstandes nicht geschehe, als welches der Satz ist, dessen Richtigkeit ich in dem vorhergehenden Paragraphen dargethan habe. Der Herr von **Haller** suchet die Ursache des fehlenden Zusammenziehens sehr angefülleter Kanäle nicht darinnen. Er saget: Nimia a tensione deletur, sc. irritabilitas. Ferner: naturam amittunt irritabilem. Er fehlet aber bey seinem Schlusse wider dieses allen Naturkennern bekante Gesetz: daß nemlich **keine Bewegung geschehe, wenn der Widerstand größer, als die Kraft ist.** Das Zusammenziehen ihrer Fasern ist ein, wie allemal, zugegen, da dieses, so lange wir und unsere Theile das Leben fortsetzen, dauret: der dem Zusammenziehen der Fasern entgegen gesetzte Widerstand aber ist zu groß. Ich will dieses mit Beyspielen erläutern. Wenn ein Mensch einen Centner heben kan; so vermehre man das Gewicht so weit, bis er solches nicht weiter zu heben vermag. Nun lasse man ihn so stark, als er kan, heben. Es erfolget keine Bewegung. Können wir von diesem Menschen, der das vermehrte Gewicht nicht weiter zu heben, und al-

so

so den vermehrten Widerstand nicht weiter überwältigen kan, sagen: daß er seine Kraft verloren habe; oder müssen wir sagen, daß der seinen Kräften entgegen gesetzte Widerstand so groß sey, daß er solchen nicht weiter zu überwältigen vermag? Ferner: man nehme einen lebendigen und sich stark bewegenden Fisch. Man fasse ihn so an, daß er sich nirgends rühren kan. Jetzt geschiehet keine weitere Bewegung desselben. Geschiehet sie aus der Ursache nicht, weil er seine Kraft verloren; oder geschiehet sie darum nicht, weil man seinem Zusammenziehen und Bewegen durch das Westhalten einen so großen Widerstand entgegen gesetzt hat, welchen er durch seine Kräfte nicht zu überwältigen vermag? Man richte ferner seine Gedanken auf eine stark aufgeblasene Blase. Bey dieser findet man zwey Stücke, nemlich 1) die ausgedehnte Blase, als die Kraft, welche die Luft heraus zu bewegen suchet; und 2) die in ihr eingeschlossene Luft, als den Widerstand, welcher der Blase entgegen gesetzt ist. Warum ziehet sich diese Blase nicht zusammen? Ohnfehlbar weil der Widerstand zu groß ist. Man mache mit einer Nadel eine Oefnung in die Blase, und bewirke dadurch der in der Blase eingeschlossenen Luft einen Ausgang. Sobald dieses geschiehet; so ziehet sie sich zusammen. Und warum ziehet sie sich zusammen?

men? Ziehet sie sich zusammen, weil die Kraft der Blase vermehret worden ist, oder ziehet sie sich zusammen, weil der ihr entgegen gesetzte Widerstand, nemlich die Luft, vermindert worden ist? Selbst GALENUS hat erkant, daß die Kraft bisweilen in ihrer Wirkung verhindert werde, daß sie also wirklich da sey und bleibe, ob sie gleich keine Bewegung erreget. Denn in seinem Buche de praecognitione ex pulsibus schreibt er: Nam si quidem vsus magnam postulat distentionem, VIS- *que operari valeat* VITALIS. Sehen wir

II. auf die **Muskeln**; und zwar

1) als **ein Ganzes betrachtet**; so sind die Theile, an denen sie sich bevestigen, beweglich. Folglich geben diese ihrem Zusammenziehen nach. Sehen wir

2) auf **die Theile derselben**, und also auf ihre **Fasern**, und zwar

a) auf die Fasern als **ein Ganzes betrachtet**; so sind ihre Fasern nicht unmittelbar mit einander verbunden, sondern sie werden durch ein cellichtes Gewebe unter einander verbunden, und stehen also unter einander in einer lockern Verbindung. Eine Faser des Muskels kan sich also leicht vor der andern zusammenziehen, da die eine der andern wegen ihrer lockern Verbindung schwach widerstehet. Sehen wir

b) auf **die Theile der Fasern**; so stehen die

diese unter einander, wie die Weiche der Muskelfasern zeiget, und wie wir bey ihrem Zerschneiden bemerken, in keiner starken Verbindung. Folglich widerstehen ebenfals die in Verbindung stehende Theile der Muskelfasern so, daß sie das Zusammenziehen derselben leichtlich gestatten.

§. 50.

Schluß wider diese Versuche.

Die so vielen Versuche des Herrn von **Hallers** zeigen also nicht, und können nicht zeigen, daß sich die Fasern der so genanten unreizbaren Theile ebenfals nicht post irritamenta adplicata zusammenziehen. Zu was vor einem Endzweck sind sie nun gemacht? Sind sie dazu gemacht, um zu erkennen, welche Theile sich zusammenziehen? Dieses kan nicht seyn, da man schon lange weiß, daß sich das Herz, die Arterien, der Speisekanal, der Magen, die Gedärme, die Blase, die Mutter und alle Muskeln zusammenziehen. Oder sind sie gemacht, um zu erkennen, welche Theile sich nicht zusammenziehen? Auch dieses kan nicht seyn, da man schon lange weiß, daß sich die Häute überhaupt, und insbesondere die Rippenhaut, das Darmfell, die Gehirnhäute, die Herzcapsel, das Mittelfell, die Haut, die Häute der Augen, die Knochenhäute überhaupt, und das pericranium insbesondere, die Nervenhäute, die Bänder, die Sehnen, die Ausführungsgänge, die Gallengänge, die Eingeweide, als die Leber, die Lunge, die Milz, der Mutterkuchen, die Glandeln und die Blutadern nicht zusammenziehen. Oder sind sie endlich gemacht, um zu erkennen, daß sich die Fasern vorgedachter Theile nicht zusammenziehen?

hen? Auch dieses kan nicht seyn, da die Fasern vorgedachter Theile nicht in die Sinne, nicht in die Augen fallen. Man sehe seine Haut an. Siehet man die Fasern derselben? Man sehe die übrigen so genante unreizbare Theile an. Siehet man die Fasern derselben? Da nun die Fasern dieser Theile nicht in die Sinne fallen; wird wol das Zusammenziehen derer Fasern vorgedachter Theile in die Sinne fallen? Können wir also durch Versuche entdecken, ob sie sich post irritamenta zusammenziehen; oder ob sie in der Ruhe bleiben? Da man nun bereits vor denen Versuchen des Herrn von **Haller** 1) wuste, welche Theile sich zusammenziehen: da man 2) vor dessen Versuchen wuste, welche Theile sich nicht zusammenziehen: da man 3) durch diese Versuche nicht erkennen können, ob sich post irritamenta die Fasern der so genanten unreizbaren Theile zusammenziehen, oder ob sie ruhig bleiben? Weil überhaupt, wenn wir von denen Fasern derer Muskeln unsere Gedanken entfernen, keine Fasern eines lebendigen Thieres in die Augen fallen; so sind alle diese Versuche des Herrn von **Hallers** vergeblich, und ohne den geringsten Nutzen. Ueberdem wäre zu wünschen, daß sie durch ihre Anwendung auf den gesunden, und welches ungleich beträchtlicher, auf den kranken Zustand des menschlichen Körpers, nicht von Folgen voller Irrungen gewesen, und eine so weite Entfernung der Wahrheit in der Arzneygelahrheit nach sich gezogen hätten.

§. 51.

**Von denen spannenden Kräften, welche sich außer denen Fasern befinden.**

Aus dem bisherigen erhellet, daß in unsern Fasern, in

in so ferne sie sich zusammenziehen, die Ursache von der lebendigen Spannung, das ist, von diesem größern Grade der Spannung, welchen wir bey einem lebendigen Körper, und bey lebendigen Theilen finden, liege. Denn da unsere Fasern durchgängig gespannet sind: und aller Orten sowol seitwerts als der Länge nach ihre Puncte haben, an denen sie sich bevestigen, oder veste sitzen: da also die Ende derselben bey dem Zusammenziehen der Fasern nirgends ihre Stelle verlassen können; so können sich auch die Fasern nicht zusammenziehen, und sich also näher nach ihrem Mittelpuncte zu bewegen, ohne stärker in ihre Bevestigungspuncte zu wirken: und da diese ihrem Ziehen nicht nachgeben können, sich selbst stärker auszudehnen und also stärker zu spannen. Es ist also nicht zu läugnen, daß unsere Fasern, in so ferne sie sich zusammenziehen, die Spannung vermehren. Es ist also auch nicht zu läugnen, daß unsere Fasern, in so ferne sie sich durch den ganzen Körper zugleich zusammenziehen, die Spannung durch den ganzen Körper in großem Grade vermehren werden. Und da dieses Zusammenziehen der Fasern nach dem Tode des Körpers, und **aller seiner Theile**, hinwegfällt; so erhellet gar leicht, warum die Spannung unserer Theile bey Todten ungleich kleiner, als bey Lebendigen ist. Nun zeiget uns die Erfahrung, daß die Verkürzung der todten Theile, und also auch das Zusammenziehen ihrer Fasern geschehe. Sie zeiget uns aber auch, daß sie nur nach der Wirkung gewisser Kräfte geschehe. Folglich werden bey einem lebendigen Körper, und bey **lebendigen Theilen**, solche Kräfte zugegen seyn müssen, nach deren Wirkung ein Zusammenziehen der Fasern erfolget. Entdecken wir

nun 1) in oder außer unserm Körper Kräfte: finden wir 2) daß sie in unsere Fasern wirken: finden wir 3) daß nach ihrer Wirkung Veränderungen erfolgen, welche von einem Zusammenziehen der Fasern zeugen: finden wir 4) daß nach einer Vermehrung ihrer Wirkung Veränderungen erfolgen, welche von einem vermehrten Zusammenziehen der Fasern zeugen; so sind wir einzugestehen gezwungen, daß sie zu diesen Kräften gehören, nach deren Wirkung ein Zusammenziehen der Fasern, und also eine Vermehrung der lebendigen Spannung erfolget.

## §. 52.

### Von der Seele als einer spannenden Kraft.

Bey dem Menschen unterscheiden wir zwey Theile, nemlich die Seele und den Körper. Sehen wir nun auf diesen Theil des Menschen, welchen wir die Seele nennen; so ist solcher 1) eine Kraft. Denn was die Ursache der Bewegungen ist, das ist eine Kraft. Wer kan aber läugnen, daß die Seele eine Ursache der Bewegungen sey, da wir alle Augenblicke nach unserm Willen Bewegungen unternehmen? 2) So wirket die Seele in unsern Körper. Denn was mit einer Sache in Verbindung stehet, das wirket in solche. Wer wird also zweifeln, daß die Seele in unsern Körper wirke, da sie mit solchem in Verbindung stehet? 3) So finden wir, daß nach ihrer Wirkung Veränderungen erfolgen, welche von einem Zusammenziehen der Fasern zeugen. Man sehe nur, um sich von diesem Satze zu überzeugen, auf diese Bewegungen, welche nach unserm Verlangen geschehen. 4) So finden wir, daß, nach einer Vermehrung ihrer Wirkung, Verän-

derungen erfolgen, welche von einem vermehrten Zusammenziehen der Fasern erfolgen. Von der Richtigkeit dieses Satzes überzeugen wir uns leicht, wenn wir auf heftige Gemüthsbewegungen, als welche in einer heftig vermehrten Wirkung der Seele in den Körper bestehen, unsere Gedanken richten. Wo ist also der Grund, der uns zu behaupten verbände, daß die Seele nicht zu denen spannenden Kräften gehöre; daß sie also nicht zu diesen Kräften gehöre, nach deren Wirkung ein Zusammenziehen derer Fasern erfolget?

## §. 53.
### Von der Weite der Wirkung der Seele.

Da wir dieses in uns befindliche Wesen, durch welches wir uns unser und derer außer uns befindlichen Sachen bewust sind, die **Seele** nennen: da uns ferner, wenn wir auf uns selbst Achtung geben, bekant ist, daß wir nur durch unsern Kopf wissen, daß wir sind, und daß die außer uns befindlichen Sachen sind: da wir also zugestehen müssen, daß dieses Wesen, welches wir unter dem Namen der Seele kennen, in dem Kopfe befindlich sey; so kan auch die unmittelbare Wirkung der Seele nicht weiter als in dem encephalum seyn. Da wir aber an diesem gleichsam die Wurzel, oder den Ursprung der Nerven finden: und sich die Nerven durch den ganzen Körper erstrecken; so wird sich, durch die Dazwischenkunft der Nerven, die Wirkung der Seele durch den ganzen Körper erstrecken. Zwey Stücke kommen also zu bestärken vor, nemlich 1) daß sich die Wirkung der Seele durch die Nerven erstrecke: 2) daß sich die Wirkung der Seele vermittelst der Nerven durch den ganzen Körper erstrecke.

§. 54.

Bestärkung der Wirkung der Seele durch den ganzen Körper.

Bereits GALENUS schreibt in seinem Buche de *constitutione artis medicae*: Ipsius facultatis motricis, a cerebro descendentis, neruus veluti via quaedam est. Cerebrum namque esse neruis omnibus huiuscemodi facultatis originem principiumue, inde perdiscas licet, quod secto quocunque neruo in supremis partibus, quae cerebro continentes sunt, actiones seruantur integrae, cum tamen omnes in inferioribus pereunt. Ferner, so lieset man in dem ersten Buche *de motu musculorum*: Si aliquem neruum, aut ipsam spinalem medullam, incideris, quantum superius est incisione, continuum cerebro, id quidem adhuc conseruabit principii vires, omne autem, quod inferius est, neque sensum, neque motum, praebere poterit. Weiter, so schreibet er in eben diesem Buche: Neruus incisus, oppressus, contusus, laqueo interceptus, scirrhis affectus, & putrefactus, aufert musculo omnem motum & sensum. Aus diesen Versuchen kan man deutlich genug erkennen, daß in dem Kopfe eine Kraft sey, deren Wirkung sich durch die Nerven, und von da durch den ganzen Körper erstrecke. Nennen wir nun diese Kraft, deren Wirkung sich von dem Kopfe durch die Nerven auf den ganzen Körper erstrecket, die Seele; so erkennen wir deutlich genung, daß sich die Wirkung der Seele von dem Kopfe durch die Nerven auf den ganzen Körper erstrecke. Dieses war nun von der Wirkung der Seele durch den ganzen Körper überhaupt, und

auf

auf die Muskeln insbesondere. Nun saget GALENUS weiter in seinem dritten Buche *de causis pulsuum*: somni etiam, si quid aliud, inter naturalia censentur, qui & ipsi variant pulsus: initio siquidem minores, languidiores, tardiores, rarioresque illos efficiunt, procedentes tarditatem pedetentim augent & raritatem. Und in seiner *Introductione in pulsus* schreibt er: Qui somno sunt excitati, protinus quidem iis pulsus sunt magni, vehementes, celeres, frequentes, & turbati quodammodo: verum non ita multo post reuertuntur ad mediocritatem. Diese Wahrnehmungen geben zu erkennen, daß sich die Wirkung der Seele ebenfals auf das Herz und die Arterien erstrecke, und daß nach ihrer verschiedenen Wirkung in den Körper auch ein verschiedenes Zusammenziehen des Herzens und der Schlagadern erfolge. Denn schläfet der Mensch ein: nimt also die Wirkung der Seele in dem Körper so ab, daß wir uns nichts weiter bewust sind; so geschiehet, wie der pulsus minor, languidior, tardior & rarior zeiget, das Zusammenziehen des Herzens und der Arterien schwächer und langsamer. Wird hingegen der Mensch aufgeweckt, und also plötzlich wieder in diesen Zustand versetzet, in welchem er sich bewust ist: so wird, wie der plötzlich entspringende pulsus magnus, vehemens, celer, creber und turbatus zeiget, die Wirkung der Seele in das Herz und die Schlagadern vermehret. Was die Seele über das Zusammenziehen der Schlagadern vermöge, zeiget auch der pulsus paralyticorum, als von welchem GALENUS in seiner *Introductione in pulsus* und in dem vierten Buche *de causis pulsuum* schreibet: Paraly-

ticorum pulsus, paruus, languidus & tardus est. So schreibet er auch in dem zuletzt angeführten Buche: Irae altus est pulsus, magnus, vehemens, celer & creber &c. Daß sich ferner die Wirkung der Seele auf den Magen erstrecke, erkennet man aus dem Brechen, welches sich bisweilen sogleich einstellet, wenn man sich vor etwas heftig eckelt. Daß sich ihre Wirkung auch auf die Gedärme erstrecke; erkennet man aus diesen Personen, welche einen solchen Widerwillen vor Pillen haben, daß es sie hebet, wenn sie sie sehen, oder riechen, und daß sie purgiren, wenn sie auch nur von Brodkrume gemachte Pillen hinunter schlucken. Daß sich die Wirkung der Seele auf die Leber erstrecke, erkennet man aus der Gelbensucht, welche bisweilen nach einem starken Aerger erfolget. Daß sie sich auf die Gallenblase erstrecke; erkennet man aus denen Merkmalen einer in die Gedärme und in den Magen bewegten Galle, wenn sich der Mensch stark geärgert hat. Daß sich ihre Wirkung auf die Blase erstrecke; erkennet man aus der Lähmung der Blase und dem davon abstammenden Verhalten des Urins. Daß sich ihre Wirkung auf die Erzeugungstheile erstrecke; erkennet man bey der Liebeshitze. Daß sich ihre Wirkung auf die Mutter erstrecke, erkennet man aus dem Mißgebähren, welches bisweilen nach einem gehabten Schrecken oder Aerger, und auch nach schrekhaften Träumen entspringet. Daß sich ihre Wirkung von der Mutter durch den Mutterkuchen und Nabelstrang bis zu der Frucht erstrecke; erkennet man aus denen so vielfachen Veränderungen, welche die Frucht nach einem Entsetzen und Grausen, oder auch nur sehr lebhaften Vorstellungen und Einbildungen der Schwangern er-

leidet. Daß sich endlich die Wirkung der Seele auf die Haut und Blutadern erstrecke, erkennet man aus der plötzlichen Blässe, und Verschwindung derer unter der Haut liegenden Adern, wenn man in Schrecken gesetzet wird.

## §. 55.

### Von der Größe der Wirkung der Seele in den Körper.

Ich komme nun zu der Größe der Wirkung der Seele in unsern Körper. Wäre uns das Wesen, oder die Natur der Seele bekant; so würden wir von der Größe ihrer Wirkung in unsern Körper Urtheile zu fällen in dem Stande seyn. Da wir ihr Wesen aber schlechterdings nicht kennen; so sind wir auch aus solchem auf die Größe ihrer Wirkung in unsern Körper zu schließen außer Stande. Alles also, was wir von der Größe der Wirkung der Seele in unsern Körper erkennen wollen, müssen wir aus denen Folgen ihrer Wirkung erkennen. Die Folge der Wirkung der Seele in unsern Körper bestehet in Ansehung unserer Muskeln darin, daß wir in dem natürlichen Zustande sie, und mit ihnen diese Theile, an denen sie sich bevestigen, nach unserm Gefallen bewegen können. Gesetzt nun, daß die Seele ihre Wirkung nicht mehr bis zu ihnen fortpflanzet, als welches bey Lähmungen statt findet, so wird auch das von der Wirkung der Seele abstammende Zusammenziehen ihrer Fasern wegfallen müssen. Ist nun die von der Seele durch die Nerven fortgepflanzte Wirkung groß; so wird auch eine große Verminderung des Zusammenziehens der Muskelfasern erfolgen, und uns solche also durch das Nachlassen und Erschlappen des gelähmten Muskels in die Sinne fallen müssen. Die musculi zygo-

matici geben uns ein deutliches Beyspiel hiervon. Diese sind Antagonisten, und also einander in ihrer Wirkung entgegen gesetzte Muskeln. Der eine suchet den Mund nach der einen Seite zu bewegen; der andere suchet ihn nach der andern Seite zu bewegen. Keine von diesen Bewegungen wird durch sie möglich, so lange in beyden das Zusammenziehen ihrer Fasern gleich groß ist. Denn so viel der eine wirket oder ziehet; so viel widerstehet der andere: und da also bey beyden die Kräfte gleich groß sind; so kan keiner den Mund von seiner Stelle bewegen, oder die Richtung desselben ändern. Ist nun aber der eine gelähmet; so fället die bis zu ihm fortgepflanzte Wirkung der Seele, und das auf solche erfolgende Zusammenziehen derer Fasern desselben hinweg. Folglich fällt auch die ziehende, und dem gesunden Muskel entgegen gesetzte Kraft hinweg. Jetzt ziehet sich also der gesunde Muskel, da dessen Kraft größer ist, als die Kraft des andern, zusammen, beweget dadurch den gelähmten Muskel nach sich, und mit ihm zugleich den Mund auf eine Seite. Dieses Beyspiel zeiget also einmal, wie viel die Wirkung der Seele zu dem Zusammenziehen der Fasern beyträget. Sehen wir ferner auf einen gelähmten Arm oder Fuß; wie welch und wie schlap ist ein solcher Theil? Auch dieses zeiget, wie viel das Zusammenziehen derer Fasern der Muskeln abgenommen habe, da sich die Wirkung der Seele nicht weiter bis zu ihm erstrecket. Eben dieses finden wir, wenn wir auf den so genanten Schließmuskel des Blasenhalses unsere Gedanken richten. Ist dieser gelähmet; so erfolget eine anhaltende Ausführung des Urins, und dieses, wie gar sehr leicht erhellet, wegen der Oefnung

des

des Blasenhalses durch die Verminderung des Zusammenziehens der Fasern desselben. Diese Beyspiele betrafen die fehlende Wirkung der Seele durch die Nerven bis zu dem Theile, dessen Fasern durch ihr Zusammenziehen eine sichtbare Bewegung erregen. Sehen wir hingegen auf die vermehrte Wirkung der Seele in die Muskeln und in andere Theile; wie sehr ist die Stärke eines Menschen gewachsen, der in einem heftigen Zorne stehet? Und wie ganz außerordentlich ist die Kraft eines rasenden Menschen? Wie entsetzlich ist ferner die Folge von der heftigen Wirkung der Seele in den Körper bey der Freude, dem Zorn und dem Schrecken? Zorn und Schrecken erzeugen öfters Zuckungen durch den ganzen Körper. Freude, Zorn und Schrecken erzeugen öfters einen plötzlichen Tod.

## §. 56.

### Schluß auf die Weite und Größe der lebendigen Spannung, welche auf die Wirkung der Seele erfolget.

Die Spannung unserer Fasern wurde durch das Zusammenziehen derselben vermehret (§. 43. 50.). Da nun die Seele wirklich zu denen Kräften gehöret, nach deren Wirkung ein Zusammenziehen der Fasern erfolget (§. 54.) so ist offenbar, daß die Seele zu denen spannenden Kräften gehöre. Da sich ferner die Wirkung der Seele durch den ganzen Körper erstrecket (§. 53.); so ist klar, daß sie zu denen allgemeinen spannenden Kräften gehöre. Da endlich nach ihrer Wirkung Zusammenziehungen und Veränderungen von einer solchen Größe und Heftigkeit entspringen, dergleichen niemals nach der Wirkung aller uns bekanten körperlichen Kräfte erfolgen (§. 54.); so stehet auch nicht zu läugnen, daß die Seele die heftigste unter allen

Kräften sey, nach deren Wirkung ein Zusammenziehen der Fasern erfolget.

## §. 57.

### Von dem Körper als einer spannenden Kraft.

Von dem einen Theile des Menschen, nemlich der Seele, komme ich nun zu dem andern Theile desselben, als den wir an unserm Körper entdecken. Was diesen betrift; so ist uns bekant, daß wir bey solchem überhaupt zwey Theile, nemlich flüssige und veste, finden. Es ist uns auch bekant, daß sie mit einander, und also ebenfals mit denen Fasern in Verbindung stehen. Es ist also nicht zu läugnen, daß sie in die Fasern wirken, da die körperliche Wirkung in der Verbindung der Körper bestehet. Es ist also auch nicht zu läugnen, daß sie die Spannung der Fasern mehr oder weniger vermehren werden, nachdem die Größe ihrer Wirkung in die Fasern mehr oder weniger beträget. Alle spannende Kräfte also, die in Ansehung derer Theile unsers Körpers gefunden werden können, müssen 1) in denen flüssigen Theilen, und 2) in denen vesten gefunden werden. Und da die flüssigen Theile aus Theilen von verschiedener Art zusammen gesetzt sind: da ebenfals alle unsere vesten Theile aus Fasern zusammen gesetzt sind; so werden alle spannende Kräfte, die in Ansehung derer Theile unsers Körpers gefunden werden können, 1) in denen Theilen unsers Körpers als ein Ganzes betrachtet: und 2) in denen Theilen unsers Körpers als ein Nichtganzes, oder ihren Theilen nach betrachtet, gefunden werden müssen.

## §. 58.

### Von der Weite der Wirkung derer Theile unsers Körpers.

Sehen wir 1) auf die flüssigen Theile unsers Körpers; so finden wir, daß sich das Blut durch den ganzen Körper erstrecke: alle übrigen Säfte aber erstrecken sich nur durch einen Theil desselben. Die Wirkung des Blutes erstrecket sich also durch den ganzen Körper: die Wirkung der übrigen Säfte aber erstrecket sich nur durch einen Theil desselben. Sehen wir 2) auf die vesten Theile; so finden wir, daß sich die Fasern durch den ganzen Körper erstrecken: die übrigen aber nur durch einen Theil desselben. Auch die Wirkung der Fasern erstrecket sich also durch den ganzen Körper: die Wirkung der übrigen vesten Theile aber nur durch einen Theil desselben. Woraus, und aus dem vorhergehenden erhellet: **daß sich bey dem Menschen drey Kräfte befinden, deren Wirkung sich durch den ganzen Körper erstrecket.** Die erste Kraft ist **die Seele**, als deren Wirkung sich vermittelst der Nerven durch den ganzen Körper erstrecket. Die zweyte Kraft ist **das Blut**, als dessen Wirkung sich, weil es durch den ganzen Körper beweget wird, auch durch den ganzen Körper erstrecket. Die dritte Kraft sind **die Fasern**, als deren Wirkung, da sie sich durch den ganzen Körper erstrecken, sich ebenfals durch den ganzen Körper erstrecket.

## §. 59.

### Entwickelung der Gründe zu der Bestimmung der Größe der Wirkung der Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie als ein Ganzes betrachten.

Ich komme nun zu der Größe der Wirkung derer Thei-

Theile unsers Körpers. Damit ich solche zu bestimmen vermag; so will ich die Gründe zu ihrer Bestimmung entwickeln. Wir können und müssen die Theile unsers Körpers, so wie einen jeden Körper, auf eine zweyfache Art betrachten, nemlich 1) als ein Ganzes das ist, nach seinen Theilen zusammen genommen: und 2) als ein Nichtganzes, das ist, nach seinen Theilen einzeln genommen. Sehen wir nun auf die Wirkung der Körper, als ein Ganzes betrachtet; so finden wir solche zweyfach, die eine derselben geschiehet mit einer Bewegung: die andere derselben geschiehet ohne Bewegung. Jene nennen wir den **Stoß** (impulsum): diese nennen wir den **Druck**. Was

I. den **Druck** betrift; so ist solcher, wenn wir auf diesen Druck sehen, welcher in dem Körper selbst gegründet ist, nur zweyfach. Der erste lieget in der quantitate intensiua, oder in der Masse desselben (§. 37. n. I. 2. a.): der zweyte lieget in seiner quantitate extensiua (§. 37. n. I. 2. b.), als welche wir schlechtweg die Größe oder den **Umfang** des Körpers nennen. Was

1) die **Masse des Körpers** betrift; so stehet der davon abstammende Druck, den wir die **Schwere** nennen, mit der Masse desselben in gleichem Verhältnisse, das ist, er wächset und nimt ab, so wie die Masse wächset und abnimt. Dieses ist eine jederman bekante Sache. Denn wem ist unbekant, daß z. E. ein Stück Eisen um so viel schwerer ist, je größer es ist: um so viel leichter aber, je kleiner es ist? Was

2) den **Umfang des Körpers** betrift; so wirket durch solchen der Körper nach allen Gegen-

den

den, und dieses um so mehr, je größer der Körper ist: um so viel weniger aber, je kleiner er ist. Zu einem Beyspiele wird eine mit wenig Luft angefüllete und verschlossene Blase dienen. Wird diese auf eine heiße Stelle geleget; so nimt die Luft einen größern Raum ein, oder welches einerley, ihre quantitas extensiua oder moles wird vermehrt, und dadurch die Blase nach allen Gegenden weiter aus einander getrieben, und dieses so lange, bis endlich, wenn die Hitze stark genug ist, die moles der Luft so weit vermehret wird, daß sie die Blase zersprenget. Was

II. den **Stoß** betrift; so ist die davon abstammende Wirkung so groß, daß sie die von dem Druck abstammende in unendlichem Grad übertrift. Man sehe

1) in Ansehung der **vesten Körper** auf folgendes Beyspiel. Man bevestige an das eine Ende einer starken Sieme oder dünnen Strickes einen Centner, und an das andere Ende desselben einen Nagel. Den Nagel richte man gegen ein Stück Holz so, daß der Centner mit seiner ganzen Schwere in den Nagel wirket, und also perpendiculär. Jetzt wird man finden, daß der Nagel durch das Ziehen des Centners nur wenig in das Holz beweget wird. Nun nehme man einen gleichen Nagel, und ein solches Stück Holz als wie zuvor; so wird man finden, daß man durch einen mäßigen Schlag mit dem Hammer den Nagel ungleich weiter in das Holz treiben wird, als er zuvor durch das Ziehen des Centners in das Holz beweget wurde. Ferner so

richte

richte man seine Gedanken auf eine Flintenkugel. Legen wir diese in die Hand; so empfinden wir bloß einen gelinden Druck. Werfen wir solche gegen unsern Körper; so entspringet daraus ein empfindlicher Schmerz und eine Beule. Wird solche aus der Flinte geschossen; so durchdringet sie nicht allein unsern Körper, sondern auch das härteste Holz. Diese und viele andere Beyspiele zeigen, daß die mit einer Bewegung geschehene Wirkung eines vesten Körpers ungleich größer sey, als wenn eben dieser Körper ohne Bewegung wirket. Sie zeigen ferner, daß die mit einer Bewegung geschehene Wirkung um so viel größer sey, je schneller die Bewegung ist: um so viel kleiner aber, je kleiner die Geschwindigkeit ist, mit welcher die Bewegung geschiehet. Man sehe

a) in Ansehung der flüssigen Körper auf die so offenbaren Beyspiele, welche uns das Wasser, die Luft und das Feuer liefert. Gehen wir durch ein stillstehendes Wasser, und durch einen Fluß; so haben wir in dem ersten Falle unsere Kräfte nur gegen den Druck des Wassers anzuwenden; in dem letztern aber gegen den Stoß zugleich. Und um wie vielmehr empfinden wir in dem letztern Falle die Wirkung des Wassers. Was vor gewaltige Wirkung bemerken wir ferner von dem Wasser, wenn es in einer sehr schnellen Bewegung stehet. Ein nach einem großen Regen stark angewachsenes und reißendes Wasser reißet Häuser um, beweget die grösten Steine fort, und andere Körper, die sich ihm bey seiner Bewegung

gung entgegen setzen. Von der Wirkung der Luft empfinden wir nichts, wenn sie ruhig ist, oder ohne Bewegung in uns und andere Körper wirket. Ist sie aber in Bewegung, so empfinden wir ihre Wirkung gegen unsern Körper, um so mehr, je größer die Bewegung derselben ist. Und was vermag eine heftige bewegete Luft über die See, über das Land, und insbesondere über die Bäume, als die sie so heftig beweget, zerbricht, ja ihre so starke Verbindung, in der sie durch die Wurzel mit der Erde stehen, zertrennet. Was vermag endlich das Feuer, wenn es in einer heftigen Bewegung stehet, als wovon uns der Blitz und Schlag das gröste Beyspiel liefert. Diese Beyspiele zeigen, daß die mit einer Bewegung geschehene Wirkung eines flüssigen Körpers ungleich größer sey, als wenn eben dieser Körper ohne Bewegung wirket. Sie zeigen ferner, daß die mit einer Bewegung geschehene Wirkung flüssiger Körper um so viel größer sey, je schneller ihre Bewegung ist: um so viel kleiner aber, je kleiner die Geschwindigkeit ist, mit welcher die Bewegung geschiehet.

## §. 60.

Von der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers in die Fasern, in so ferne wir die Theile als ein Ganzes betrachten.

Betrachten wir nun unsere Theile als ein Ganzes, in so ferne sie

I. ohne Bewegung oder durch einen Druck, und zwar

1) durch ihre Größe in die Fasern wirken; so wird ihre Wirkung um so viel größer werden, je mehr die

die Theile unsers Körpers an Größe zunehmen: um so viel kleiner aber, je mehr die Größe unserer Theile abnimt, oder je kleiner sie sind. Sehen wir

2) auf solche, in so ferne sie durch ihre Masse, oder in so ferne sie schwer sind, in die Fasern wirken; so wird ihre Wirkung um so viel größer seyn, je mehr ihre Masse beträget: um so viel kleiner aber, je kleiner sie ist. Betrachten wir sie

II. in so ferne sie mit einer Bewegung wirken; so wird ihre Wirkung in die Fasern um so viel stärker seyn, je stärker die Bewegung ist: um so viel schwächer aber, je schwächer die Bewegung ist, in welcher die Theile stehen.

## §. 61.

### Von den flüssigen Theilen unsers Körpers, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, ohne Bewegung in die Fasern wirken.

Sehen wir nun insbesondere auf unsere flüssigen Theile, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, ohne Bewegung in die Fasern wirken; so sind solche überhaupt zweyfach: einige werden abgesondert, andere nicht; und diejenigen, welche abgesondert werden, werden entweder aus dem Blute abgesondert, oder aus denen Speisen. Was

I. diesen flüssigen Theil unsers Körpers betrift, der nicht abgesondert wird, als welchen wir an dem Blute finden; so concurriret er zu der Spannung

1) durch seine Größe, und dadurch

a) durch alle Blutgefäße hindurch. Denn alle Blutgefäße werden durch den Druck des Bluts er-

erweitert, oder aus einander getrieben. Durch dieses Auseinandertreiben werden alle Fasern derselben ausgedehnet, und also gespannet,

b) durch alle Muskeln hindurch. Denn alle Muskelfasern werden durch den Druck des zwischen ihnen befindlichen Blutes aus einander getrieben: dadurch ausgedehnet und also gespannet. Wie viel dieses zwischen den Muskelfasern befindliche Blut zu dem Zusammenziehen der Fasern des Muskels, und also auch zu dem Zusammenziehen des ganzen Muskels beytrage, erkennen wir offenbar aus der Veränderung, welche erfolget, wenn wir die zu einem Muskel hinzu gehende Schlagader unterbinden; denn wie bekant, so erfolget wenige Zeit darauf eine Lähmung dieses Muskels, zu welchem die unterbundene Schlagader hinzugehet,

c) durch die corpora cauernosa penis und vrethrae: denn die Wände der Hohlungen derselben werden durch den Druck des Blutes nach allen Gegenden aus einander getrieben; folglich die Fasern derselben ausgedehnet und also gespannet.

2) So concurriret das Blut zu der Spannung durch seine Masse, als welches in allen diesen Gefäßen statt findet, in welche das Blut durch seine Schwere wirket. Was

II. diese flüssige Theile unsers Körpers betrift, welche abgesondert werden, und zwar

1) diejenigen, welche aus den Speisen abgesondert werden; so treibet
   a) der Milchsaft die in denen Gedärmen befindlichen Milchgefäße, die in dem Gekröse befindlichen Milchgefäße, die Milchcapsel, und den Brustkanal aus einander, dehnet folglich deren Fasern aus und spannet sie,
   b) so treibet die aus denen Speisen herauskommende Luft den Magen nebst denen Gedärmen nach allen Gegenden aus einander, dehnet dadurch deren Fasern aus, und spannet sie.
2) diejenigen, welche aus dem Blute, oder denen bereits von ihm abgesonderten Säften, abgesondert werden; so treiben
   a) die Augensäfte, und insbesondere der wässerichte nebst dem glasartigen, die Augenhäute auseinander: dehnen dadurch deren Fasern nach allen Gegenden aus, und spannen sie also,
   b) so treibet das Schafwasser die die Frucht umschließenden Häute, und die Mutter, nach allen Gegenden aus einander: dehnen dadurch deren Fasern nach allen Gegenden aus, und spannen sie also. Ueberdem wirket solches durch seine Schwere nach unten zu nachdrücklich in die Fasern der Häute, welche die Frucht umschließen, und in die Fasern der Mutter,
   c) so treibet der in denen Fruchteyern befindliche Saft die Haut derselben nach allen Gegenden aus einander, dehnet dadurch deren Fasern nach allen Gegenden aus, und spannet sie also,
   d) so treibet der in denen Saamenbläschen befind-

findliche Saame die Saamenbläschen nach allen Gegenden aus einander, dehnet dadurch deren Fasern nach allen Gegenden aus, und spannet sie also. Eben dieses geschiehet, in so ferne er sich in denen übrigen Saamengefäßen befindet,

e) so treibet der in der Urinblase befindliche Urin die Urinblase nach allen Gegenden aus einander, dehnet dadurch deren Fasern aus, und spannet sie. Ueberdem wirket auch der Urin durch seine Schwere um so mehr gegen die nach unten zu befindlichen Fasern, je mehr er sich in seiner Blase angehäufet hat,

f) so treibet auch der Urin das Urinbecken, die Harngänge und die Harnröhre aus einander, dehnet ihre Fasern dadurch aus und spannet sie. Auch die Schwere desselben träget hierzu etwas bey,

g) so treibet die Galle die Gefäße, welche sie absondern, führen, aufbehalten und ausführen, aus einander, dehnet dadurch ihre Fasern aus und spannet sie,

h) so treiben die Säfte, welche in denen Glandeln abgesondert, geführet und ausgeführet werden, ihre Gefäße aus einander, dehnen dadurch ihre Fasern und spannen sie,

i) so treibet der Saft, welcher sich in denen Wassergefäßen befindet, oder die lympha, seine Gefäße aus einander, dehnet dadurch ihre Fasern aus und spannet sie,

k) so treibet das Fett die Gefäße, in denen es abgesondert wird, und die Wände derer Hohlun-

lungen der Fetthaut aus einander, dehnet dadurch die Fasern derselben aus und spannet sie,

l) so zähle ich hieher ebenfals diesen Saft, welcher sich in denen ventriculis medullae spinalis (man erlaube mir diese Benennung) zu befinden scheinet. Ich finde nicht, daß man in Ansehung derselben sein Augenmerk auf die medullam spinalem gerichtet habe. Der Hr. von **Haller** schreibet in dem vierten Theil seiner *Element. Physiol.* p. 83. in homine manifesto vidi flatum impulsum ex calamo scriptorio per medullam spinalem longe descendisse, lineamque suam, nempe rimam tenuisse. Dieses, was der Herr von **Haller** saget, gehet bloß die rimam oder den sulcum an, welcher durch das Rückenmark bis zu der Mitte der Dicke desselben gehet. Was ich aber angeben werde, betrift die beyden columnas aequales, welche durch vorgedachten sulcum gebildet werden. Ich habe das Rückmark eines Rinds, Kalbs und Schweins genommen, und bey allen einerley, nemlich folgendes gefunden. Nachdem ich die weiche Haut des Rückenmarks der Länge nach bis zu dem einfachen Einschnitt des Rückenmarks entfernet: den gedachten Einschnitt durch ein gelindes Drücken mit dem Finger bis zu seinem Ende von einander gebracht, und dadurch die beyden columnas aequales medullae spinalis zu Gesichte gebracht hatte; so schien diese columna, an welcher die weiche Haut nicht bevestiget

get ist, an ihrem obern Ende eine Oefnung zu haben. Es war aber dieses Stück von einem Rind, und aus dem obersten Theil des zu der Brust gehörigen Rückenmarks. Ich bließ in diese Columne, und so entdeckte ich eine Oefnung, die der Peripherie einer Schreibefeder fast gleich war. In diese Oefnung brachte ich so nahe, als ich konte, bey dem Einschnitt des Rückmarks die Spitze des einen Blats der Scheere ein, und schnitte gerade hinunter immer ganz nahe an der sich in das Rückmark hinein schlingenden weichen Haut, die auf dieser Stelle so dünne Wand auf, und entdeckte dadurch, daß sich die Oefnung durch diese ganze Columne erstreckete. Auf eben diese Art verfuhr ich bey der andern Columne des Rückmarks. Auch deren Aufschneiden zeigete, daß sich eine Hohlung durch sie erstreckete. Ich erwählete darauf tiefere Stücke von dem Rückmark. Der einzige Unterschied, den ich fand, war, daß das Rückmark um so mehr an Weiche zunahm, je weiter hinunter das Stück war, welches ich erwählte. Bey dem Rinde erstrecken sich also durch das Rückmark zwey merkliche Hohlungen, deren jede ihren Sitz in einer columna medullae spinalis hat. Bey dem Kalbe und bey dem Schweine entdeckte ich sie ebenfals. Die Herren Zergliederer mögen untersuchen, ob sie sich auch bey dem Rückmark des menschlichen Körpers befinden. Sehen wir nun auf alle Hohlungen, und auf alle Kanäle thierischer

Körper; so sind sie da, entweder bloß etwas in sich zu enthalten; oder etwas durch sich hindurch zu lassen. Ich kan also nicht zweifeln, daß sich in denen Hohlungen der medullae spinalis bey einem lebendigen Thiere ein flüssiger Körper befinde, der das Rückmark aus einander treibet, folglich deren Fasern ausdehnet und also spannet. Daß wir diesem flüssigen Körper nicht mehr nach dem Tode in denen Hohlungen des Rückmarks finden, giebt uns keinen Grund zu schließen, daß er ebenfals bey dem Leben des Thieres nicht zugegen gewesen sey. So findet man ebenfals nach dem Tode die großen Arterien eines menschlichen Körpers vom Blute leer, obgleich keine gewaltsame Ursache des Todes zugegen gewesen ist: wer wird aber eben den Zustand bey einem Lebendigen behaupten? Daher schließen wir ebenfals sehr irrig, wenn wir behaupten, daß die ventriculi cerebri aus Lebendigen durch keinen Saft angefüllet wäre, weil wir nach dem Tode gewöhnlich nichts in solchen entdecken.

§. 62.

Von denen flüssigen Theilen unsers Körpers, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, mit einer Bewegung in die Fasern wirken.

Sehen wir ferner auf unsere flüssigen Theile, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, mit einer Bewegung in die Fasern wirken, so wird

I. das Blut, in so ferne es durch die Blutgefäße beweget wird, die Fasern der Blutgefäße der Länge nach

nach ausdehnen und ausspannen, da seine Bewegung nach der Länge der Blutgefäße geschiehet. Hauptsächlich aber wird dieses bey den Arterien geschehen, da das Blut in solche durch das so schnelle Zusammenziehen des Herzens beweget wird: und die mit einer Bewegung geschehene Wirkung allezeit um so viel stärker ist, je schneller die Bewegung desjenigen Körpers ist, welcher in den andern wirket (§. 59. n. II.). Wie stark die dadurch geschehene Wirkung in die Arterien sey, lässet sich auch durch die Sinne entdecken. So saget der Hr. von Haller in dem zweyten Theile seiner *Element. Physiol.* p. 229. 230. Arteriae productionem in maiorem longitudinem in omni pulsu, siue ligata fuerit arteria, siue resecta, siue flexa, oculus in viuis animalibus & hominibus confirmat. In singula nempe cordis contractione arteria longior fit, atque, si flexa fuerit, pars prima vltra secundam producitur: si resecta ligataue, certe in longitudinem effertur. Eadem omnino fiunt, quando in arteriam cadaueris liquor aliquis impellitur.

II. So werden die aus dem Blute abgesonderten Säfte, in so ferne sie durch ihre Gänge beweget werden, die Fasern derselben der Länge nach ausdehnen, und also spannen. Um so mehr aber wird und muß dieses geschehen, je schneller die Bewegung derselben ist. So wird also

1) der Saame, und zwar

a) in so ferne er mit einer sehr großen Schnelligkeit durch seine so engen Ausführungsgefäße

ße hindurch beweget wird, die Fasern dehnen und spannen. Eben dieses wird

b) geschehen, in so ferne er durch die Harnröhre hindurch beweget wird,

c) in so ferne er durch die Zeugballen beweget wird,

d) in so ferne er durch die zuführenden Gefäße beweget wird.

2) so wird der Urin, in so fern er beweget wird, der Länge nach in die Fasern, welche er berühret, wirken, sie also ausdehnen und spannen, in so ferne er

a) durch seine Absonderungsgefäße beweget wird,

b) in so ferne er durch das Urinbecken beweget wird,

c) in so ferne er durch die Uringänge beweget wird,

d) in so ferne er durch die Harnröhre beweget wird.

3) So wird die Galle, in so ferne sie beweget wird, der Länge nach in die Fasern, welche sie berühret, wirken, sie dadurch ausdehnen, und also spannen, in so ferne sie

a) durch ihre Absonderungsgefäße beweget wird,

b) in so ferne sie durch die Gefäße, welche sie führen, beweget wird,

c) in so ferne sie durch das Gefäße, welches zu ihrem Aufbehalten bestimmet ist, beweget wird,

d) in so ferne sie durch ihren Ausführungsgang beweget wird,

e) in so ferne sie durch die Gedärme beweget wird. Eben dieses wird

4)

4) durch die in denen Gehörgängen abgesonderte Säfte geschehen. So wird auch dieses geschehen

5) durch das in der Thränendrüse abgesonderte, über das Auge herüberbewegte, durch die Thränenpuncte, den Thränensack und den Thränenkanal herunter bewegete fluidum lacrimale.

6) So wird dieses ebenfals geschehen durch die materiam sebaceam, welche aus denen in dem Rande der Augenlieder befindlichen Drüsen aussondert wird. Auch wird solches

7) durch den Schleim geschehen, welcher in der Nase und deren Hohlungen abgesondert, ausgeführet und herunter beweget wird. Auch wird dieses

8) durch den Speichel geschehen, welcher in denen größern, und in denen kleinern, und durch die Lefzen, die Backen, den Gaumen, das Zäpchen, das Zahnfleisch und die Zunge ausgestreueten Speicheldrüsen, abgesondert und ausgesondert wird.

9) So wird auch dieses durch den Schleim geschehen, welcher in denen Mandeln abgesondert und ausgesondert wird.

10) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in dem Speisecanal abgesondert, ausgesondert, und in solchem herunter beweget wird.

11) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in dem Magen abgesondert, in dessen ganzen Fläche ausgesondert, und in solchen hinein beweget wird.

12) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher

cher aus der Milz durch die vasa breuia in den Magen beweget wird.

13) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher aus der Glandula pancreas in den Zwölffingerdarm geführet wird.

14) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher durch die ganze innere Fläche der Gedärme abgesondert, ausgesondert und an solchen herunter beweget wird.

15) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in der innern Fläche der Herzcapsel abgesondert, ausgesondert und an der Herzcapsel und an dem Herzen herunterbeweget wird.

16) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in der Luftröhre und in der innern Fläche der Lunge abgesondert, ausgesondert und mit der herausbewegten Luft zugleich herausbeweget wird.

17) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in der innern Fläche der übrigen Kanäle, als der Harnröhre, der Blase, der Harngänge, der Mutterscheide, der Mutter, der Muttertrompeten, vielleicht auch der Gallengefäße, u. s. w. und der Blutgefäße, abgesondert und ausgeführet wird.

18) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in denen Gekrösdrüsen abgesondert und ausgeführet wird.

19) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in denen Gelenken abgesondert und ausgesondert wird.

20) So wird solches durch den Saft geschehen, welcher in der Scheide der Sehnen abgesondert, ausge-

gesondert und an solchen herunter beweget wird.

21) So wird dieses durch den Saft geschehen, welcher in der Scheide der Zeugballen abgesondert, ausgeführet und an solchen herunter beweget wird.

22) So wird dieses durch den Saft geschehen, welcher in der Oberfläche aller Eingeweide abgesondert und ausgeführet wird.

23) So wird dieses durch den Saft geschehen, welcher in der Fläche aller Hohlungen, als des Hodensacks, des Unterleibes, der Brust und des Kopfes abgesondert und ausgeführet wird.

24) So wird dieses durch den Saft geschehen, welcher in der ganzen Oberfläche unsers Körpers abgesondert und ausgeführet wird.

III. So werden die aus denen Speisen abgesonderten und heraus bewegten flüssigen Körper, in so ferne sie in Bewegung stehen, die Fasern derselben der Länge nach ausdehnen, und also spannen. So wird also

1) der Milchsaft, in so ferne er durch die in denen Gedärmen und dem Gekröse befindlichen Milchgefäße beweget wird: in so ferne er ferner durch die Milchcapsel und den Brustkanal beweget wird, in die Fasern derselben wirken, sie ausdehnen und spannen. Eben dieses wird durch die andern Säfte erfolgen, welche durch vorgedachte Kanäle beweget werden.

2) So wird die in dem Magen und denen Gedärmen befindliche Luft, in so ferne sie durch diese Kanäle beweget wird, die Fasern derselben ausdehnen und also spannen.

§. 63.

§. 63.

Von denen vesten Theilen unsers Körpers, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, ohne Bewegung in die Fasern wirken.

Gehen wir weiter zu denen vesten Theilen, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, ohne Bewegung in die Fasern wirken, und zwar

I. durch ihre Größe; so treibet

1) unter denen weichen Theilen

a) das Gehirn die Gehirnhäute aus einander, dehnet dadurch ihre Fasern aus und spannet sie also,

b) so treibet das Rückmark seine Häute aus einander, dehnet dadurch ihre Fasern aus, und spannet sie,

c) so treibet das Nervenmark die Nervenhäute aus einander, dehnet dadurch ihre Fasern aus, und spannet sie,

d) so treibet ein jedes Eingeweide die Haut, welche solches umkleidet, aus einander, dehnet dadurch ihre Fasern und spannet sie,

e) so treiben die Fruchteyer die Haut, welche den Eyerstock umkleidet, aus einander, dehnen sie aus und spannen sie,

f) so treibet das Herz das Herzfell aus einander, dehnet solches also aus und spannet es,

g) so treiben die Glandeln ihre Haut aus einander, dehnen sie aus und spannen sie,

h) so treiben die Zeugballen ihre Haut aus einander, dehnen sie also aus und spannen sie,

i) so treiben die Sehnen ihre Haut aus einander, dehnen sie also aus und spannen sie,

k) so treibet die Lunge, vermittelst der in der

Brust-

Brusthöhle befindlichen Luft, die Brust aus einander, dehnet sie also aus und spannet sie,

l) so treiben die in dem Unterleibe befindlichen Eingeweide, das Darmfell, die Bauchmuskeln, und die über ihnen befindlichen gemeinschaftlichen Bedeckungen aus einander, dehnen sie also aus und spannen sie.

m) so treibet das Auge die schrägen Augenmuskeln und die Augenlieder aus einander, dehnet sie also aus und spannet sie,

n) so treiben die Muskeln die Fetthaut aus einander, dehnen sie also aus und spannen sie,

o) so treibet die Fetthaut die Haut aus einander, dehnet sie also aus und spannet sie,

p) so treibet endlich der ganze übrige Körper die gemeinschaftlichen Bedeckungen aus einander, dehnet also solche aus und spannet sie. So treibet

2) unter denen harten Theilen

a) die Hirnschale die Haut derselben, die Kopfmuskeln und die darüber gelegenen Häute aus einander, dehnet sie folglich aus und spannet sie. So erhält auch die Hirnschale die an ihr bevestigte harte Gehirnhaut in ihrem ausgedehnten und gespanneten Zustande,

b) so treiben alle übrige Knochen ihre Haut aus einander, dehnen sie also aus und spannen sie,

c) so treiben die Zähne und die Kiefer das Zahnfleisch aus einander, dehnen sie also aus und spannen sie,

d) so treiben das Brustbein und das Rückgrad

das

das Mittelfell aus einander, dehnen solches also aus und spannen es,

e) so ziehen die Rippen ihre Haut aus einander, dehnen solche also aus und spannen sie,

f) so treibet das Brustbein nebst denen Rippen das Zwerchfell aus einander, dehnen und spannen es,

g) so dehnen das Schlüsselbein und die erste Rippe die musculos subclauios aus und spannen sie,

h) so dehnen die Rippen die Rippenmuskeln aus und spannen sie,

i) so dehnen die Knochen alle übrige an ihnen bevestigte Muskeln aus und spannen sie,

k) so treiben die Knochen Arm und Beine, Hände und Füße, Finger und Zehen aus einander, dehnen dadurch alle über ihnen befindlichen Theile und spannen sie,

l) so treiben die Knochen die über denen Brustknochen befindlichen Theile aus einander, dehnen sie also und spannen sie,

m) so dehnet ebenfals der Knorpel seine Haut aus und spannet sie. Sehen wir

II. auf unsere vesten Theile, in so ferne sie durch ihre Schwere wirken; so wird

1) das Gehirn, in so ferne solches durch seine Schwere in die unter ihm gelegene Gehirnhäute wirket, solche dehnen und spannen.

2) So wird das Auge, in so ferne solches durch seine Schwere wirket, und wirken kan, die geraden Augenmuskeln, die tunicam coniunctiuam, und den Sehenerven dehnen, und dadurch spannen.

Eben

Eben dieses wird in Ansehung der schrägen Augenmuskeln erfolgen, wenn wir den Kopf nach einer Seite neigen.

3) So wird die Lunge durch ihre Schwere die Luftröhre, ihre Muskeln, und die Theile, an denen sie sich bevestigen, dehnen und also spannen, in so ferne wir uns in einer aufgerichteten Stellung befinden.

4) So werden die Gedärme nebst dem Gekröse den Magen: diese den Schlund: diese die Muskeln desselben: und diese die Theile dehnen und spannen, an denen sie sich bevestigen, wenn wir uns in einer aufgerichteten Stellung befinden.

5) So werden das Herz, die Leber, die Milz, nebst den Magen und denen Gedärmen das Zwerchfell, und das an diesem bevestigte Mittelfell, durch ihre Schwere dehnen und spannen, wenn wir uns in einer solchen Stellung befinden, in welcher diese Wirkung statt findet.

6) So wird die Frucht durch ihre Schwere gegen den Untertheil der Mutter wirken, und solche dadurch dehnen und spannen.

7) So wird der nach einer Seite hangende Kopf die seiner Richtung entgegen gesetzten Theile durch seine Schwere dehnen und spannen.

8) So werden Arme und Beine, in so ferne sie nicht gehalten werden, durch ihre Schwere dehnen und spannen.

## §. 64.

### Von den vesten Theilen unsers Körpers, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, mit einer Bewegung in die Fasern wirken.

Richten wir endlich unsere Gedanken auf die vesten

Thei

Theile, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, mit einer Bewegung in die Fasern wirken; so wird

I. das Gehirn durch seine Bewegung, als welche Hr. **Schlichting** außer Streit gesetzet hat, die Spannung der Fasern vermehren. Der Hr. von **Haller** führet auf der 173 Seite des 4 Theils seiner **Physiologie** verschiedene unter denen Alten an, die diese Bewegung bereits erkant haben. Zu diesem füge ich noch eine Stelle aus dem GALENUS, welche sich in dem 13 Buche *de vsu partium* befindet: Propria autem, quod, quum cerebrum pulset ac moueatur, quamquam osse immobili deliteſcens, ipsa tamen non moueatur, tametsi a mobilibus vertebris contineatur. -- -- Priuatim vero vtrique, quod cerebrum quidem pulsabat, crassa meninx tantum ab eo discessit, quoad ipsi, dum dilatarentur, suscipiendo esset satis. Quod vero spinalis medulla non pulsaret, crassa meninx cum tenui vndique se coniunxit. Insbesondere wird diese Bewegung 1) die Spannung des tentorii und der sinuum durae matris vermehren: 2) aller Nerven, die aus dem Gehirne heraus gehen: 3) so wird solche ebenfals die Spannung des Rückenmarks vermehren, und also auch 4) die Spannung aller Nerven, welche daraus ihren Ursprung nehmen. Was das Rückmark betrift, so bin ich auf die Bevestigung desselben bey dem Rückgrad eines Schweines aufmerksam gewesen. Bey diesen hat es schlechterdings keine weitere Bevestigung, als die es von denen aus ihm entspringenden Nerven erhält. Auch ein langes Stück des Rückmarks lässet sich mit we-

nig

nig Kraft in dem Rückgrad hin und wieder bewegen. Solte nun eben dieser Zustand auch bey dem menschlichen Körper seyn; so wird bey jeder in die Höhebewegung des Gehirns ein Anziehen des Rückmarks und der aus solcher entspringenden Nerven, und folglich eine verstärkte Spannung derselben bey jedem Anziehen erfolgen müssen.

II. So wird die Lunge durch ihre Bewegung, in so ferne sie die in der Brusthöhle befindliche Luft nach allen Gegenden zu presset, die Spannung derer Theile, gegen welche sie durch die in der Brusthöhle befindliche Luft drücket, ausdehnen und spannen.

III. So wirket das Herz in die angrenzenden Theile mit einer schnellen Bewegung.

IV. So wirken die Arterien durch den ganzen Körper in die angrenzenden Theile mit einer schnellen Bewegung.

V. So wirket das Zwerchfell mit einer Bewegung in die vor ihm liegenden Theile.

VI. So wirket der Magen und die Gedärme mit einer Bewegung gegen einander und in die angrenzenden Theile.

VII. So wirken bey dem Einathmen die in dem Unterleibe enthaltene Eingeweide mit einer Bewegung gegen die über ihnen befindlichen Körper.

VIII. So wirken bey dem Ausathmen die Muskeln des Unterleibes mit einer Bewegung gegen die in dem Unterleibe enthaltene Theile, diese gegen einander, diese gegen das Zwerchfell, und dieses gegen die Brust. Ueberdem ziehen die Bauchmuskeln die über ihnen befindlichen Bedeckungen mit sich hinein.

IX. So wirket das aus dem Eyerstocke in und durch die Muttertrompete bewegete Ey mit einer Bewegung in die Muttertrompete.

X. So wirket die in der Mutter befindliche Frucht mit einer Bewegung in die Mutter.

XI. So wirket die Frucht und die Theile, die sie begleiten, mit einer Bewegung gegen den Mutterhals und die Mutterscheide, wann sich die Mutter zusammenziehet.

XII. So wirken die Augen mit einer Bewegung in die angrenzenden Theile, indem wir solche bewegen.

XIII. So dehnet die Ruthe bey ihrem Steifwerden die angrenzenden Theile.

XIV. So dehnen alle Muskeln ihre Antagonisten, sowol wenn sie sich zusammenziehen, als wenn sie sich nicht zusammenziehen.

XV. So dehnen die Muskeln, welche sich an die Haut bevestigen, wenn sie sich zusammenziehen, die Haut.

## §. 65.

### Von denen Nägeln und Haaren als spannenden Kräften.

Noch sind mir die Nägel und Haare als spannende Kräfte zu betrachten übrig. Ich komme dadurch zu einem Nutzen derselben, den man noch nicht erkant hat. Ist der Nutze, den ich von denen Nägeln und Haaren angeben werde, nicht der einzige wahre; so wird man ihn doch, nachdem man das vorhergehende als richtig erkant hat, vor den vorzüglichsten erkennen. Man richte also

I. seine Gedanken auf die äußersten Puncte des Körpers; so findet man, wenn man

1) unsern Körper der Breite nach betrachtet, an allen

len Theilen desselben Haare. Was entdecken wir aber an denen Haaren vor Körper? Wir erkennen Körper an ihnen, welche beständig wachsen. Da sie nun mit unserer Haut in Verbindung stehen; so wird ein jedes Haar, so wie es bey seinem Wachsthum herausgetrieben wird, diese Fasern der Haut, mit denen es in Verbindung stehet, dehnen und spannen: und da es beständig zugegen bleibet, beständig dehnen und spannen. Da nun dieses ist; so erhellet gar leicht, daß dieses dehnen und spannen in der Anzahl der Haare, und also um so viel größer seyn werde, je größer die Anzahl der Haare ist, um so viel kleiner aber, je kleiner es ist. Nun wird, wie ich unten zeigen werde, durch die spannenden Kräfte die Kraft oder das robur unserer Fasern und unsers Körpers hervorgebracht. Daher können wir einmal erkennen: warum haarichte Thiere vor den Menschen eine so große Kraft besitzen: ob ich gleich nicht läugne, daß noch mehrere Ursachen von ihrer größern Stärke zugegen sind. Ferner so erhellet daraus: warum solche Menschen, deren Leib mit vielen und langen Haaren, insbesondere aber auf der Brust und dem Unterleibe besetzet ist, eine vorzügliche Stärke besitzen. Endlich kan man 1) in der Stärke der Haare: 2) in der ganz ungemeinen Menge der Haare: und 3) in dem schnellen Wachsen der Haare, einen natürlichen Grund von der ganz außerordentlichen Stärke des Simson finden. Betrachten wir
2) unsern Körper der Länge nach: sehen wir insbe-

a) auf sein oberstes Ende, als welches wir an dem Kopfe finden; wie unendlich ist die Anzahl der Haare, mit denen der Kopf bedecket ist. Wie unendlich ist also die Anzahl der Kräfte, welche beständig mit einem Schieben in alle die Fasern wirken, mit denen sie in Verbindung stehen. Sind nun erstlich diese Haare dick, als unter welchem Zustande sie stärker in die Fasern, zwischen denen sie sich befinden, wirken: ist 2) die Anzahl der Haare sehr groß: wachsen sie 3) schnell; so müssen wir allerdings sagen, daß die spannende Kraft dieser Haare zusammen genommen gar ein großes betrage, daß also die Folge davon von einer gar sehr beträchtlichen Größe sey. Insbesondere aber werden wir zugestehen, daß diese spannenden Kräfte, auch nach dem Ende des Wachsthums des Körpers beständig fortwirken werden. Wir werden also zugestehen, daß die dadurch erzeugete recht große Wirkung und Spannung der Fasern auch noch nach dem Ende des Wachsthums unsers Körpers statt finde. Sehen wir

b) auf seine unterste Enden, so finden wir, wenn wir

α) auf dieses Ende sehen, welches wir die Hände nennen, an einer jeden Spitze des Fingers einen Nagel. Von diesen ist uns bekant, daß sie beständig wachsen, und mit ihrer Unterfläche, so weit sie sich erstrecken, mit dem darunter gelegenen Fleische in einer vesten Verbindung stehen. Indem sie also wachsen; so muß ein jeder Na-

Nagel alle unter ihm befindliche Fasern, und diese müssen ihre angränzenden Fasern dehnen. Und da der Nagel die Fasern, mit denen er in Verbindung stehet, auf allen Puncten berühret; so muß er auch auf allen Puncten mit einem Anziehen in sie wirken, sie also dehnen und spannen. Die Fasern der ganzen Hand und des ganzen Arms werden also durch die auf denen Endigungen aller Finger befindliche Nägel angezogen, folglich ausgedehnet und also gespannet. Und da nach dem Wachsthum des Körpers das Wachsthum derer Nägel beständig fortdauret; so wird ebenfals dieses alle Augenblicke verneurte Anziehen, Ausdehnen und Spannen auch nach dem Ende des Wachsthums unsers Körpers beständig fortdauren müssen. Sehen wir

β) auf dieses Ende unsers Körpers, welches wir die Füße nennen; so finden wir an den Spitzen der Zehen ebenfals Nägel. Folglich werden auch dadurch alle äußerste Puncte derer Fasern, welche sich durch das Bein bis zu denen Spitzen der Fußzehen erstrecken, angezogen, ausgedehnet und also gespannet. Und da das Wachsthum dieser Nägel ebenfals noch nach dem Ende des Wachsthums ohne Aufhören fortdauret; so dauret auch ohne Unterlaß diese durch das Wachsthum der Nägel der Fußzehen hervorgebrachte Spannung fort. Sehen wir

γ) auf diesen kleinen Zwischenraum, welcher an dem Unterleibe bey der Zertheilung des Stammes in die Beine entspringet; so hat GOtt auch nicht einmal diesen so kleinen Raum, ohne einen der Länge nach wirkenden, dehnenden und spannenden Körper gelassen: denn wir finden ihn mit genugsamen und langen Haaren besetzet. Referiren wir endlich

c) die Wirkung derer an denen Enden unsers Körpers adplicirten spannenden Kräfte auf einander; so finden wir, daß ihre Wirkung nach sich entgegen gesetzter Richtung geschehe. Denn die an denen Enden der Finger, der Fußzehen, und derer circa anum adplicirten Kräfte, dehnen die Fasern nach unten zu: und die an dem Ende des Kopfes adplicirte spannende Kräfte dehnen die Fasern nach oben zu. Richten wir

II. unsere Gedanken auf die übrigen Puncte oder Enden derer Theile des Körpers, so finden wir, wenn wir

1) auf das Gesicht sehen,

a) das untere, und durch nichts angezogene Ende desselben bey erwachsenen Mannspersonen mit dem Barte besetzet. Auch hier finden wir also eine unzählige Menge Kräfte, welche, indem sie wachsen, die hier befindlichen Fasern anziehen, ausdehnen und spannen. Sehen wir

b) auf diese in dem Gesichte befindliche Extremität, welche wir die Nase nennen; so ist

auch

auch diese inwendig mit Haaren besetzet. Sehen wir

c) auf diese in dem Gesichte befindlichen Enden, welche wir die Augenlieder nennen; so ist der ganze Rand derselben mit langen und starken Haaren besetzet, welche alle, da sie mit einem Schieben herauswärts gegen die mit ihnen verbundenen Fasern wirken, diese Fasern dehnen und spannen. Sehen wir

d) auf das letzte in dem Gesicht gegenwärtige Ende, nemlich auf das Ende der Stirn; so finden wir auch dieses durch viele und starke Haare besetzet. Alle Endigungen des Gesichts und derer in ihm befindlichen Theile sind also mit Haaren besetzet. Bey manchen entdecken wir ebenfals Haare an dem Vordertheile des Ohres. Sehen wir

2) auf den Arm; so finden wir unter dem Bug oder der Flexur desselben viele starke und lange Haare. Wir müssen aber auch zugestehen, daß der Arm auf dieser Stelle nur alsdenn stark gespannet sey, wenn wir den Arm in die Höhe bewegen, und am mehresten, wenn wir ihn über uns ausstrecken: daß er aber auf dieser Stelle sehr schwach gespannet, und sehr schlapp sey, wenn der Arm an unsern Körper anlieget. Damit also die hier befindlichen Fasern eine Spannung erhalten möchten, die sie wegen der Beugung des Arms nicht erhalten konten; so hat GOtt eine beträchtliche Menge Haare hieher gebracht. Wie stark sie zusammen genommen auf dieser Stelle, und an denen übrigen, welche damit

mit besetzet sind, wirken, und also dehnen und spannen möchten; kan man am besten erkennen, wenn man ein Haar unter dem Arme nur ganz gelinde anziehet. Sehen wir

3) auf die an der Schaamgegend und Schaam befindlichen Haare; so sind sie freylich zu kurz den Nutzen zu schaffen, den man von ihnen glaubet, nemlich die Schaamglieder zu bedecken. So sind sie auch nicht dick genug, um statt eines Pelzes zu dienen. Dieses aber finden wir überhaupt, daß hier herum eine starke Empfindung geschehen soll. Insbesondere aber finden wir

a) bey Mannspersonen an der Ruthe und dem Hodensacke noch eine, und die letzte unter allen Endigungen unsers Körpers. So wie nun GOtt alle übrige Endigungen, weil keine ziehende und spannende Kräfte außer ihnen adpliciret waren, mit Nägeln oder Haaren als dehnenden und spannenden Kräften versorget hat; so ist es auch bey der Ruthe und dem Hodensacke geschehen.

b) So finden wir an denen Schaamlefzen einen zertheilten Körper, die Fasern der einen Lefze spannen also nicht die Fasern der andern, als welches doch durch den ganzen Körper bey denen mit einander verbundenen Fasern geschiehet. Die Spannung der Fasern der Schaamlefzen muste also dadurch nothwendig schwächer werden. Durch die Haare aber, womit sie besetzet sind, erhalten sie eine Spannung, welche sie nicht erhalten konten, da hier eine Zertrennung geschehen muste.

§. 66.

## §. 66.

Entwickelung derer Gründe zu der Bestimmung der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie ihren Theilen nach betrachten.

Bis hieher habe ich die Größe der Wirkung unserer Theile als ein Ganzes betrachtet. Ich komme also nun zu der Größe der Wirkung unserer Theile, in so ferne wir solche als ein Nichtganzes, oder ihren Theilen nach, betrachten. Sehen wir nun bey diesen auf den Grund ihrer Wirkung, so kan er nur zweyfach seyn, nemlich er kan nur entweder in ihnen liegen, oder außer ihnen. Lieget er

I. **in ihnen**, so kan er wieder nur zweyfach seyn, nemlich entweder in ihrer Größe, oder in ihrer Anzahl oder Menge, da bey denen Theilen eines jeden Körpers nichts weiter zu betrachten vorkomt, und zu betrachten vorkommen kan, als 1) die Größe eines jeden Theils, wenn wir sie vor sich betrachten, und 2) die Menge oder die Anzahl derer Theile, wenn wir sie in Verbindung betrachten. Sehen wir nun

1) auf **die Größe der Theile**, so wird gar leicht erhellen, daß die Wirkung derer Theile eines Körpers um so viel heftiger seyn müsse, je kleiner, oder welches einerley, je zärter sie sind. Wirket ein Theil des Körpers gegen einen Körper, so ist der Theil, welcher gegen den Körper wirket, entweder zart oder nicht. Ist er zart, so ist der Raum, welchen er einnimt, oder sein Umfang und also seine Breite klein. Wirket er nun gegen den Körper, so wirket er gegen wenig Theile desselben. Wenig Theile widerstehen we-

nig. Ist also der Theil, welcher in den Körper wirket, zart; so findet er einen kleinen Widerstand, und also einen um so viel kleinern, je zärter er ist. Ist aber der Theil nicht zart; so ist der Raum, welchen er einnimt, oder sein Umfang, und also seine Breite größer, und dieses um so mehr, je weniger zart, oder welches einerley, je größer er ist. Wirket er nun gegen den Körper; so wirket er gegen viele Theile desselben. Da nun viele Theile viel widerstehen; so findet der Theil bey seiner Wirkung vielen und einen um so mehr großen Widerstand, je weniger zart, oder je größer er ist. Je zärter also der Theil ist, desto heftiger wird seine Wirkung seyn: je weniger zart er aber ist, desto schwächer wird seine Wirkung seyn. Sinnlich können wir die Richtigkeit dieser Sätze erkennen, wenn wir auf die Wirkung eines schneidenden oder stechenden Instruments unser Augenmerk richten. Nehmen wir z. E. ein recht scharfes Messer, so können wir Körper, welche sich zerschneiden lassen, leichtlich zerschneiden: nehmen wir ein stumpfes, so geschiehet es schwer, und setzen wir den Rücken des Messers an, so geschiehet es gar nicht. Und warum? Bey einem recht scharfen Messer ist der schneidende Theil sehr zart. Er wirket also gegen wenig Theile. Er findet also einen kleinen Widerstand. Es geschiehet also das Hineinbewegen oder das Zerschneiden leicht. Bey einem stumpfen Messer hingegen ist der schneidende Theil nicht zart. Er wirket also gegen viele Theile. Er findet also

einen

einen großen Widerstand. Es geschiehet also das Hineinbewegen oder das Zerschneiden schwer. Und setzen wir endlich den Rücken des Messers an, so setzen wir einen breiten Theil an. Er wirket also gegen sehr viele Theile. Er findet also einen sehr großen und größern Widerstand, als wir durch unsern Druck zu überwältigen vermögen. Es erfolget also kein Hineinbewegen desselben, und also kein Zerschneiden des Körpers. Nehmen wir ferner einen spitzigen Körper, so finden wir, daß eine spitzige Nadel leicht eindringe: eine stumpfe schwerer: noch schwerer ein Nagel, oder eine Gabel: gar nicht aber durch unser Drücken, wenn der Theil des Körpers, womit wir drücken, breit ist. Wir erkennen aber auch gar leicht, daß in dem ersten Falle der wirkende Theil sehr klein, oder sehr zart sey: daß er in dem andern weniger zart sey: noch weniger in dem dritten: und gar nicht in dem vierten. Diese Theile also derer Theile unsers Körpers werden also am heftigsten in die Fasern wirken, welche die größeste Zärte besitzen. Sehen wir

2) auf **die Menge derer Theile**, welche zugleich in die Fasern wirken; so haben wir an einem Theile nur eine Kraft: an zehen Theilen haben wir zehen Kräfte: an hundert Theilen haben wir hundert Kräfte: an tausend Theilen haben wir tausend Kräfte. Wirken nun nur wenige Theile in die Fasern zugleich; so wirken nur wenige Kräfte zugleich. Folglich kan die davon abstammende Folge, nemlich das Ausdehnen der Fasern nicht anders als klein seyn. Wirken

aber

aber viele Theile in die Fasern zugleich; so wirken viele Kräfte zugleich. Folglich muß alsdenn das Ausdehnen der Fasern groß seyn. Je größer also die Anzahl der Theile ist, welche zugleich auf einer Stelle in die Fasern wirken, je größer muß ihre Wirkung in die Fasern; je größer muß also auch die davon abstammende Ausdehnung und Spannung seyn. Um ebenfals die Richtigkeit dieses Satzes: daß nemlich die Wirkung derer Theile in die Fasern um so viel größer seyn werde, je größer die Anzahl dieser Theile ist, welche zugleich auf eine Stelle der Fasern wirken, sinnlich zu machen; so richte man auf die Feuer- und Salztheile seine Gedanken, in so ferne sie ausgebreitet und concentriret sind. Sind die von der Sonne der Luft mitgetheilten Feuertheile in der Luft ausgebreitet; so ist ihre Wirkung gegen unsere Haut klein. Bringen wir aber eine gewisse Anzahl dieser in der Luft ausgebreiteten Feuertheile durch ein Brenglas auf einen Punct zusammen; so empfinden wir gar schnell die heftige Wirkung derselben. Nehmen wir ferner recht große Brengläser: fangen wir dadurch eine sehr große Menge dieser von der Sonne der Luft mitgetheilten Feuertheile auf: bringen wir also solche durch das Brenglas auf einen Punct zusammen; so zünden wir augenblicklich die entzündbaren Körper an: andere schmelzen wir plötzlich: andere verwandeln wir plötzlich in Glas: noch andere destruiren wir plötzlich und verwandeln sie in Staub und Asche. Diese so unendlich heftigen Veränderungen werden

den durch eben diese Feuertheile bewirket, die wir, in so ferne sie in der Luft ausgebreitet sind, nur wenig empfinden. Der einzige Unterschied beruhet in ihrer Concentration, als wodurch eine unendliche Vervielfältigung derer gegen eine Stelle wirkender Feuertheile geschiehet. Sehen wir ferner auf das Vitriolöl, auf den Vitriolgeist, auf den Salpetergeist, auf den Salzgeist, auf das Scheidewasser, auf das Goldscheidewasser; wie ganz ungemein heftig ist ihre Wirkung, wenn die Theile derselben concentriret sind, da sie die Theile derer härtesten und dichtesten Metalle so weit aus einander treiben, und so fein zertrennen, daß wir schlechterdings nichts weiter von dem Metalle zu sehen in dem Stande sind? Insbesondere so greifen sie unsere Theile so heftig an, daß sie solche zerfressen, und die heftigsten Krampfe erregen. Schütten wir aber etwas Wasser zu ihnen: bringen wir also dadurch ihre Theile weiter aus einander: bewirken wir also dadurch, daß nicht mehr eine so große Anzahl Salztheile gegen eine einzige Stelle wirken können; so greifen sie die Metalle und unsern Körper schwächer an. Schütten wir endlich eine große Menge Wasser zu ihnen, oder bringen wir einige Tropfen davon in eine ziemliche Menge Wasser; bewirken wir also dadurch, daß die Salztheile in einen großen Raum ausgebreitet werden, und daß also nur sehr wenige gegen eine Stelle wirken können; so greifen sie das Metall gar nicht sichtbar mehr an, auch in unserm Körper bringen sie nicht die geringste sichtbare Veränderung weiter hervor. Lieget

II. der Grund von der Wirkung der Theile außer ihnen; so lieget er entweder bloß

1) in der Verbindung derer Theile mit unsern Fasern, und also in dem Zusammenhange. Wir erkennen aber aus allen Solutionen, wie ungemein groß die aus dem Zusammenhange fließende Kraft sey, da bey denen Solutionen außer dem Zusammenhange keine Kraft weiter zugegen ist, als die wir, wie ich bereits zuvor gezeiget habe, in denen Theilen suchen müssen. Oder sie lieget

2) außer dem Zusammenhange zugleich, und also entweder

a) in einer ohne Bewegung wirkenden, oder drückenden Kraft. Wie viel diese zu der Wirkung derer Theile in einen Körper beytrage, erkennen wir z. E. deutlich bey dem Queckſilber als einem wirkenden Körper. Die Theile desſelben dringen auch ohne alle äußere Kraft, bloß durch ihren Zusammenhang mit dem Bley, zwiſchen die Theile des Bleyes, und treiben ſolche aus einander. Machet man das Amalgama mercurii mit denen Fingern, ſo nimt man eine drückende Kraft zu Hülfe. Jetzt werden die Theile des Bleyes ſchneller durch das Queckſilber zertrennet, da die hinzukommende und mit einem Druck wirkende Kraft das Eindringen desſelben und alſo die Wirkung desſelben in das Bley beſchleuniget. Was ferner durch den Blaſendruck vor eine große Wirkung geſchehe, ſehen wir aus dem Durchpreſſen des

Queck-

Queckſilbers durch ein Tuch, oder Leder, aus dem Auspreſſen flüſſiger Körper durch einen Blaſendruck, u. ſ. w. Oder ſie lieget

b) in der mit einer Bewegung wirkenden oder anſtoßenden Kraft zugleich. Wie viel dieſe zu der Wirkung derer Theile in den Körper beytrage, ſehen wir aus vielen Beyſpielen. Legen wir ein Stück Zucker in Waſſer, ſo entdecken wir leicht, daß die Theile des Waſſers zwiſchen die Theile des Zuckers eindringen, und ſolche aus einander treiben. Schütten wir aber das Waſſer aus dem Schnabel eines Theekeſſels herunter, ſo iſt dieſe Stelle des Zuckers, auf welche das Waſſer durch die Bewegung wirket, gar bald zertrennet. Das Waſſer löſet ferner das Salz bloß dadurch auf, daß die Theile des Waſſers zwiſchen die Theile des Salzes eindringen, und ſolche aus einander treiben. Schüttelt man aber das Gefäße, bringet man alſo zu der aus dem Zuſammenhange entſpringenden Kraft die mit einer Bewegung wirkende; ſo geſchiehet das Auflöſen ungleich ſchneller. Das Waſſer löſet keinen Stein auf, und treibet alſo die Theile des Steins nicht aus einander. Fällt es aber öfters auf eine Stelle des Steins von der Höhe herunter; ſo trennet es, wie die Aushöhlung zeiget, die Theile des Steins. So iſt uns auch bekant, daß alle Solutionen ſchneller geſchehen, wenn das Schütteln hinzukomt: und daß alle Fermentationen vermehret werden, wenn in den gährenden Kör-

per

per die Wirkung mit einer Bewegung geschiehet. Und was vermag ein kaltes Wasser über unsere Fasern, wenn es auf unser Gesicht gesprützt wird? Was vermögen ferner die einzelnen Wassertropfen, wenn sie von der Höhe herunter beständig auf eine Stelle des Kopfes fallen? Ihre Wirkung ist so heftig, daß man sich ihrer statt einer Tortur bedienet.

§. 67.

Von der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie ihren Theilen nach betrachten.

Sehen wir nun auf die Größe der Wirkung derer Theile dieser flüssigen und vesten Körper, welche unsern Körper ausmachen, und zwar

I. auf die Theile unserer Säfte, und alsdenn

1) auf die Feuertheile, als welche, wie die Wärme des Bluts, derer übrigen Säfte, und unsers ganzen Körpers zeiget, durch unsern ganzen Körper ausgebreitet sind, und also auf alle Stellen unserer Fasern wirken, so sind dieses die zärtesten Theile unter allen, die wir kennen, da sie sich zwischen die Theile der dichtesten Körper, ohne die Größe derselben zu vermehren, ohne also die Theile derselben auch nur in etwas von einander zu treiben, in einer solchen Menge hinein bewegen, daß sie den Körper, zwischen dessen Theile sie eindringen, heiß machen. Ja was noch mehr, sie bewegen sich, wenn das um den Körper adplicirte Feuer groß genug ist, in einer solchen Menge zwischen die Theile des dichten Körpers, daß sie sich durch das Glühen desselben sichtbar zeigen. Jetzt finden wir die Größe des Körpers etwas ver-

vermehret. Wir könten schließen, daß solche von denen in einer unendlichen Menge eingedrungenen Feuertheilen sey. Das Irrige von unserm Schlusse aber können wir leichtlich erkennen, wenn wir auf die in allen Körpern überhaupt, und in denen Metallen insbesondere eingeschlossene Luft unser Augenmerk richten. Denn von der Luft ist uns aus der Naturlehre bekant, daß sie sich ausdehne, wenn 1) ihre Kraft, das ist, ihr Elater, vermehret wird: wenn 2) der ihr entgegen gesetzte Widerstand vermindert wird: wenn 3) beydes zugleich geschiehet. Beydes aber muß statt finden und erfolgen, wenn wir Metalle einem solchen Feuer aussetzen, welches sie glühend machet. Denn durch das Feuer wird 1) der Elater der Luft vermehret: 2) so wird durch solches die Härte des Metalls und folglich der der Luft bey ihrer Ausdehnung entgegen gesetzte Widerstand vermindert. Wir können uns auch noch weiter von ihrer ganz ungemeinen Zärte auf eine andere Art überzeugen. Ein glühend gemachtes Metall ist nicht schwerer, als es zuvor war. Da nun in solchem die Anzahl der Feuertheile unendlich groß seyn muß: so muß ihre Schwere zusammen genommen klein seyn, daß sie nicht merklich wird. Die Feuertheile, einzeln genommen, müssen also höchst zart oder unendlich klein seyn. Da nun die Wirkung derer Theile, wie ich zuvor gezeiget habe, um so viel heftiger ist, je zärter sie sind; so erhellet, daß die Wirkung derer in unsern Säften befindlichen Feuertheile gegen die Fasern sehr groß seyn werde. Sehen wir ferner

auf die Menge derselben; so muß sie gar sehr beträchtlich seyn, da sie sich in einer solchen Menge in unserm Körper befinden, daß sie ihm die Wärme geben. Was sie in Ansehung unserer Fasern bewirken werden, und wirklich bewirken; erkennen wir 1) aus dem so enormen Zusammenziehen der Fasern, wenn todte Häute und Saiten in kochendes Wasser geleget werden: 2) aus dem Zusammenziehen und weitern Bewegen der Saiten, wenn sie in sehr warmes Wasser geleget werden: 3) aus dem aufhörenden Zusammenziehen der Muskelfasern, wenn sie kalt zu werden anfangen: 4) aus dem aufhörenden Bewegen eines aus einem jungen Thiere herausgerissenen Herzens, wenn es seine Wärme zu verlieren anfänget: 5) aus dem neuen Zusammenziehen und Erweitern eines bereits in etwas kalt gewordenen Herzens, wenn es in warmes Wasser geleget wird. Noch mehr aber muß dieses erfolgen, wenn durch den Druck und durch den Anstoß anderer Kräfte die Wirkung derer Feuertheile in die Fasern vermehret wird. Mit Recht sagten daher die Alten: *calore vivimus*. Stehen wir

2) auf die in unsern Säften befindlichen Salztheile, als welche mit unserm Blute ebenfals durch den ganzen Körper ausgebreitet sind, und sich außerdem noch in verschiedenen Säften in vorzüglicher Menge befinden; so finden wir außer denen Feuertheilen keine Theile, welche die Salze an Zartheit übertreffen. Dieses erhellet aus einem Versuche, der aber nur bey einem reinen Wasser gerä-

Landesbibliothek Oldenburg

räth, ich will sagen, bey einem Wasser, aus dem sich keine irrdische Theile niederschlagen lassen, und welches sehr wenig schmecket; bey einem Wasser also, in dessen Zwischenräumen wenig von fremden Körpern befindlich ist. Man nehme also, um alles Steigen um so viel leichter zu bemerken, eine Phiole, als ein Gefäß, dessen Hals sehr enge ist. Man fülle solches so weit an, daß ein Theil von dem Halse desselben frey ist. Setzet man nun etwas feines Salz hinzu; so wird zwar das Wasser steigen, auf seinen vorhergehenden Grad aber wieder herunter fallen, so bald das Salz zergangen ist. Auf diese Art kan man, nachdem das Wasser und das Salz ist, mehr oder weniger Salz in dem Wasser auflösen, ohne daß die Höhe des Wassers einen Anwachs erhält. Aus diesem Versuche erhellet: daß sich in dem Wasser Stellen befinden, welche nicht mit Wassertheilen angefüllet sind. Dieses erhellet ebenfals aus der Naturlehre. Denn aus solcher wissen wir: 1) daß das Wasser aus Kugeln zusammengesetzet sey: 2) daß aus der Verbindung dieser Kugeln Zwischenräume entspringen, die nach einiger Berechnung beynahe die Helfte des Raums ausmachen, welchen das Wasser einnimt: übrigens aber, wie aus der Geometrie erhellet, ungleich kleiner sind, als die Kugeln, aus deren Verbindung sie kommen. Da nun die solvirte Salztheile in diesen Zwischenräumen gegenwärtig sind, so erhellet gar leicht, daß sie ungleich kleiner als die Kugeln dieser Zwischenräume sind, in denen sie sich befinden; daß sie

also ungleich kleiner als die Wassertheile sind. Auch die Theile der Salze gehören also zu diesen Theilen, denen wir eine große Zartheit zuschreiben müssen. Ist nun überdem die Anzahl ihrer Theile, welche zugleich gegen eine Stelle wirken, groß; so muß die Folge von ihrer Wirkung groß seyn. Und unsere Empfindungen belehren uns durch eine reichliche Anzahl Beyspiele, was concentrirte saure Salze von mineralischer Art in Ansehung der so harten und dichten Metalle zu bewirken vermögen: was sie in Ansehung anderer irrdischen Körper zu bewirken in dem Stande sind: was sie so gar in Ansehung derer todten Häute thun, da auf ihre Wirkung ein Verkürzen derselben erfolget: was sie endiich in Ansehung derer Theile eines lebendigen Thieres thun. Nur das Feuer übertrift, so wie überhaupt, also auch insbesondere in Ansehung der todten und lebendigen Theile thierischer Körper die concentrirten sauren Salze in der Größe der Wirkung: es werden aber auch die Salze von dem Feuer weit in der Zartheit der Theile übertroffen. Ueberdem findet bey denen Theilen des Feuers, wegen ihrer alles übersteigenden Zärte derselben, eine Concentration statt, die bey denen Theilen der Salze, als Theilen, welche an Zartheit weit von denen Feuertheilen übertroffen werden, unmöglich statt finden kan. Sehen wir

3) auf die übrigen Bestandtheile unserer Säfte; so finden wir bey keinem unter ihnen die zu einer heftigen Wirkung so nöthige Zartheit der Theile. Denn was das Wasser betrift; so erhellet aus dem,

dem, was ich von denen Salzen dargethan habe, daß die Theile des Wassers weit weniger zart, als die Theile des Salzes sind. Und geben wir auf unsere Empfindungen acht; wo entdecken wir von denen Theilen des Wassers andere Wirkungen, als solche, welche zu denen schwachen gehören? Die Theile des Zuckers und Salzes treibet zwar das Wasser aus einander; allein wie porös sind diese Körper? Zwischen diese können also grobe Theile eindringen, und solche aus einander treiben. Nehmen wir hingegen einen Zucker und Salze, wo die Theile näher bey einander sind, Zucker und Salze also, deren Zwischenräume kleiner sind; so entdecken wir gar leicht, daß das Wasser vor sich, das ist, ohne daß es warm ist, wenig oder nichts mehr auszurichten vermag. Der Zuckercand ist ein ungleich dichterer Zucker als der gewöhnliche. Man findet aber auch, daß ein kaltes Wasser wenig oder nichts über diesen Zucker vermag: da es hingegen einen porösen Zucker ziemlich bald auflöset. Brunnensalze z. E. lösen sich bald in kaltem Wasser auf: das Arcanum duplicatum aber, und noch mehr der Tartarus vitriolatus, als dichtere Salze, und also Salze, deren Zwischenräume ungleich kleiner sind, bleiben in dem kalten Wasser unaufgelöset liegen. Die Wirkung derer Wassertheile in unsere Fasern wird also, wenn wir die Theile vor sich, das ist, ohne eine mit ihnen zugleich wirkende Kraft betrachten, wenig betragen. Ganz anders aber werden die Urtheile von ihrer Wirkung in die Fasern

ausfallen, wenn wir sie uns als in Bewegung gesetzte gedenken. Ein auf unserm Körper ruhender Tropfen Wasser wirket in unsere Fasern so, daß wir nichts davon bemerken. Lassen wir aber an unserm Leibe einen einzigen Tropfen hinunter laufen; so empfinden wir die Wirkung desselben so stark, daß wir solche kaum zu dulden vermögen. Legen wir uns ferner mit unserm ganzen Körper in einen Fluß; so beträget die Empfindung, die wir durch die Wirkung des Wassers in unserm Körper haben, nur wenig. Nehmen wir etwas von eben diesem Wasser: schütten wir solches ferner mit Gewalt über den nackenden Körper eines Menschen her: oder sprützen wir solches nur bloß mit der Hand in das Gesichte desselben; wie heftig empfindet der Mensch alsdenn die Wirkung eben dieses Wassers, welches er, da es ohne Bewegung in seinem Körper wirkete, so wenig empfand. Auch die Wirkung derer Theile des Wassers in unsere Fasern wird ebenfals bey unsern Säften beträchtlich werden, in so ferne ihre Wirkung in die Fasern mit einer Bewegung geschiehet. Was

4) das Oel betrift; so finden wir an solchem einen aus Salz und dem entzündbaren Wesen zusammen gesetzten Körper. Dieses giebt uns zu erkennen, daß die Theile des Oels nicht zu denen zarten gehören. Und sehen wir auf die Folge seiner Wirkung, so finden wir sowol bey als außer unserm Körper nichts weiter, als daß es erweiche. Von dem Schwefel haben wir Versuche, aus denen man leichtlich schließen könte, daß

er

er harte und sehr dichte Körper zu zertrennen in dem Stande sey, daß also der Grad seiner Wirkung sehr groß sey. Bey einer genauen Untersuchung kan man aber leichtlich entdecken, daß die Zertrennung gewisser harter und dichter Körper nicht durch den Schwefel geschehe. Einen hierher gehörigen Versuch findet man an der Bereitung des geschwefelten Eisensafrans. Soll dieser bereitet werden; so wird ein dünner Stab Eisen so lange in dem Feuer gehalten, bis daß er bis zum Schweißen, das ist, so weit glühet, daß er Funken von sich streuet. Hält man bey diesem Glühen des Eisens Schwefel an solches, so sondert sich ein Stück des Eisens nach dem andern in Tropfen ab. Hier scheinet es, als wenn der Schwefel die Theile des Eisens zerrennet habe: die Ursache aber ist in etwas ganz andern zu suchen. Das erste, was wir bey diesem Versuche zugestehen müssen, ist, daß das Eisen seinem Zerschmelzen nahe sey; daß also der Zusammenhang derer Theile des Eisens gewaltig vermindert sey. Wir erkennen dieses auch gar leicht an der Weiche, die ein solches Eisen besitzet, als welche unter dem Hammer leichtlich in die Sinne fället. Die Härte des Eisens, und also der aus dem Zusammenhange fließende Widerstand ist gar sehr vermindert. Der Zusammenhang selbst, oder die Verbindung derer Theile des Eisens ist also gar sehr vermindert. Jetzt kan also eine Kraft die Theile des Eisens zertrennen, die solche sonst zu zertrennen nicht vermochte. Dieses war nun das erste, auf welches wir

bey diesem Versuche unsere Gedanken richten müssen. Was das zweyte betrift; so wird der Schwefel, so bald er an das so heftig glühende Eisen gebracht wird, angezündet, und also durch das Feuer, so weit er in das Brennen geräth, in seine Theile zertrennet. Jetzt wird also die Schwefelsäure frey. Und diese ist es, welche zwischen diese bereits in einer schwachen Verbindung stehenden Theile des Eisens eindringet, und solche vollends von einander trennet. Nicht also der Schwefel ist es, welcher das Zertrennen derer Theile des Eisens bewirket, sondern die durch das Feuer frey gemachte Schwefelsäure. Auch von dem Schwefel überhaupt, und dem Oel insbesondere, kan man keine andere als schwache Wirkungen zeigen. Sehen wir

5) auf die Theile derer in unsern Säften befindlichen Luft; so lässet sich von diesen, in so ferne die Luft nicht auf einen hohen Grad, und also auch die Theile derselben zusammengedrücket sind, zeigen, daß sie gröber, als die Theile des Wassers sind. Man fülle eine truckene Blase mit Wasser so weit an, als solche zu fassen in dem Stande ist. Nach einiger Zeit wird man finden, daß die Blase durch und durch feucht sey. Durch die Länge der Zeit wird man finden, daß das Wasser in der Blase immer mehr und mehr abgenommen habe. Aus diesem Versuche erkennen wir, daß sich die Theile des Wassers durch die Zwischenräume der Blase herausbewegen. Nun blase man ferner eine truckene Blase auf, so stark man kan, und verschließe sie auf das veste

ste.

ste. Man findet nicht, daß sich die Härte, welche sie durch das Aufblasen erhielt, im geringsten vermindert wird. Die Theile der Luft bewegen sich also nicht durch die Zwischenräume der Blase hindurch, ob sie gleich beständig, durch die so stark aufgeblasene Blase, nach allen Gegenden und in einem so starken Grade gedrücket werden. Hieraus erhellet gar leicht, daß die Theile der Luft gröber als die Theile des Wassers sind; daß also ihre Wirkung in unsern Fasern noch schwächer seyn werde, als die Wirkung derer Theile des Wassers in solche. So wie wir aber von denen Theilen des Wassers eine merkliche Wirkung in unsere Fasern zugestehen musten, wenn das Wasser mit einer Bewegung gegen die Theile des Körpers wirkete; so werden wir ebenfals von denen Theilen der Luft eine merkliche Wirkung in unsere Fasern behaupten müssen, wenn ihre Wirkung mit einer Bewegung in die Fasern geschiehet. Was die Luft im Ganzen, in so ferne sie mit einer Bewegung wirket, über unsern Körper vermag, empfinden wir am stärksten bey einer kalten Luft, als bey welcher wir, wenn sie in Bewegung stehet, einen schneidenden Schmerz empfinden. Sehen wir endlich

6) auf die in unsern Säften befindlichen Erdtheile; so finde ich keinen Versuch, dadurch ich die relativische Größe derselben zu bestimmen vermöchte. Wie schwach indessen ihre Wirkung in die Fasern, wenn wir solche vor sich betrachten, seyn müsse; erkennen wir, indem wir finden, daß durch die Erde keine Zertrennung, ja nicht ein-

mal eine Erweichung eines Körpers geschehe. Dieses giebt uns zu erkennen, daß sie nicht zwischen die Theile der Körper eindringen, als woraus wir folgern können, daß sie eine solche Größe besitzen, welche das Eindringen derselben zwischen die Theile vester Körper nicht gestattet. So wenig sie nun aber auch vor sich zu bewirken in dem Stande sind; so stark wird dem ohngeachtet ihre Wirkung seyn, in so ferne sie mit einer Bewegung in die Fasern wirken, da, wie aus der Naturlehre erhellet, der Anstoß vester Körper den Anstoß flüssiger Körper weit übertrift, und insbesondere der Anstoß vester Körper um so viel größer ist, je härter sie sind. Sehen wir

II. auf die Theile unserer vesten Theile, und also auf unsere Fasern, so kommen auch in Ansehung derer, in so ferne wir solche

1) ohne Bewegung betrachten, diese beyden Stücke zu betrachten vor, welche bey allen Theilen unserer Säfte, und aller Körper überhaupt, zu betrachten vorkommen, nemlich 1) die Größe derselben, und 2) ihre Anzahl. Was

a) die Größe der Fasern betrift; so ist von denen Fasern bekant, daß sie sehr zarte Körper sind. Da nun, wie ich oben dargethan habe, die Wirkung derer Theile eines Körpers um so viel größer ist, je zärter sie sind; so wird ebenfals die Wirkung einer jeden Faser in die andere sehr groß seyn. Durch unsere Empfindung können wir uns hiervon überzeugen, wenn wir auf die Haare unsere Gedanken richten. Man ziehe ein einzelnes Haar an

an seinem Kopfe nur etwas weniges an; wie sehr empfindet man dieses Anziehen! Man ziehe ein einzelnes Haar stärker an, was empfindet man bereits vor einen Schmerz! Was

b) die Anzahl derer Fasern betrift; so finden wir an einer jeden Faser eine Kraft, welche in die angrenzenden Fasern wirket. An zehen Fasern finden wir zehen Kräfte, welche ziehen. An hundert Fasern, hundert Kräfte. An tausenden, tausend. Je größer also die Anzahl derer Fasern ist, desto größer ist der Inbegrif der Kräfte, welche zugleich wirken. Sehen wir

c) auf die Fasern, in so ferne sie mit einer Bewegung wirken; so wird die davon abstammende Wirkung, so wie alle Wirkungen, welche mit einer Bewegung geschehen, ungleich größer seyn, als diejenige ist, welche ohne Bewegung geschiehet. Und so wie überhaupt alle mit einer Bewegung geschehenen Wirkungen um so stärker sind, je größer und je schneller die Bewegung ist; so wird auch die mit einer Bewegung geschehene Wirkung unserer Fasern um so viel stärker seyn, je größer und je schneller ihre Bewegung ist.

## §. 68.

### Von denen flüssigen Theilen unsers Körpers, in so ferne sie ihren Theilen nach betrachtet in die Fasern wirken.

Sehen wir nun insbesondere auf die flüssigen Theile unsers Körpers, in so ferne sie ihren Theilen nach betrachtet, in die Fasern wirken; so werden

I. die

I. die Theile des Bluts zu der lebendigen Spannung concurriren, in so ferne sie

1) mit einer Bewegung in die Fasern wirken, als welches geschiehet, indem durch das Zusammenziehen des Herzens und der Schlagadern ein Fortstoßen des Bluts, und also ein Anstoßen desselben, und folglich auch seiner Theile, gegen und an die Fasern geschiehet. Die Salz- und Feuertheile sind, wie aus dem vorhergehenden erhellet, diese Theile, deren Wirkung die übrigen Bestandtheile des Bluts weit übertrift. Folglich werden unter denen übrigen Bestandtheilen des Bluts, die durch die Wirkung des Herzens und der Schlagadern fortgestoßene Salz- und Feuertheile insbesondere ein vermehrtes Zusammenziehen der Fasern, und also eine vermehrte Spannung derselben nach sich ziehen. Daß auch die übrigen Bestandtheile des Bluts, in so ferne sie mit einer Bewegung gegen die Fasern wirken, ein vermehrtes Zusammenziehen derer Fasern nach sich ziehen werden; erhellet daraus, weil man ein Zusammenziehen empfindet, wenn man einen Tropfen Wasser den Leib hinunter laufen lässet.

2) So werden die Theile des Bluts, in so ferne sie ohne Bewegung in die Fasern wirken, insbesondere aber in so ferne sie

a) durch einen Druck gegen die Fasern wirken, ein vermehrtes Zusammenziehen derselben nach sich ziehen, und dadurch die Spannung vermehren. Denn indem 1) das Blut sowol das Herz als die Adern und übrigen Hohlungen, zwischen denen es sich befindet, aus einander

ander treibet; in so ferne wirket es stark in die Fasern: und indem sich 2) das Herz, die Adern, und die Fasern, zwischen denen sich Blut befindet, zusammen zu ziehen suchen, und wirklich zusammenziehen; in so ferne wirken die Theile des Bluts durch einen starken Druck in die Fasern zurück. So werden auch

b) die Theile des Bluts, in so ferne sie durch ihren Zusammenhang mit denen Fasern in solche wirken, ein vermehrtes Zusammenziehen derselben erregen, und dadurch die Spannung vermehren. Daß dieser Zusammenhang derer Theile des Bluts mit denen Fasern wirklich statt finde, erhellet aus der Verbindung derer Theile des Bluts mit denen Fasern. Wie stark übrigens die Wirkung derer Theile des Bluts in die Fasern aus ihrem Zusammenhange seyn werde; erkennen wir leicht, wenn wir auf die so großen Veränderungen, welche bloß aus dem Zusammenhange erfolgen, unser Augenmerk richten. So geschehen z. E. alle Solutionen bloß durch den Zusammenhang des Solvirmittels mit dem Körper, dessen Solution geschehen soll. So geschiehet auch die Resolution, das Schmelzen, das Erweichen u. s. w. öfters bloß durch die in dem Zusammenhange gegründete Kraft. Alle diese Veränderungen gehen öfters bey sehr harten, und also stark widerstehenden Körpern vor. Folglich wird auch die aus dem Zusammenhange derer Theile des Bluts mit denen Fasern entsprin-

springende Wirkung, und also das daher abstammende Zusammenziehen der Fasern, und folglich auch die daher rührende Spannung groß sey. Weiter so können wir uns noch mehr von der Spannung der Fasern, welche auf die durch den Zusammenhang derer Theile des Bluts, und insbesondere der Salz- und Feuertheile in die Fasern erfolget, überzeugen, wenn wir auf diese Versuche unsere Gedanken richten, welche ich bereits oben (§. 42.) vorgetragen habe. Nach diesen Versuchen verkürzen sich feuchte und truckene weiche Theile thierischer Körper, wenn sie auf heißes Wasser, oder einen Salzgeist geleget werden. Daß dieses Verkürzen durch das Zusammenziehen derer Fasern geschehe, lehret uns die Vernunft: und daß solches auf den Zusammenhang des heißen Wassers und des Salzgeistes mit denen hinein gelegeten Theilen erfolge, zeiget der Augenschein. Es ist fast überflüssig zu erinnern, daß ein so großes Zusammenziehen derer Fasern aus dem Zusammenhange derer Theile des Bluts mit unsern Fasern nicht erfolgen könne, da unser Blut weder heiß noch caustisch ist, und noch überdem bey unsern Fasern, da sie theils unter einander, theils mit andern Theilen in Verbindung stehen, kein großes Zusammenziehen statt findet, wenn die Theile, an denen sie beveſtiget sind, ihrem Zusammenziehen einen zureichenden Widerstand liefern. Indessen stehet auch nicht zu läugnen, daß einiges Zusammenziehen der Fa-

Fasern aus dem Zusammenhange derer Theile des Bluts, und insbesondere der Salz- und Feuertheile, mit denen Fasern der weichen Theile erfolgen werde; da die Salz- und Feuertheile, obgleich in einer sehr ausgebreiteten Menge, in unserm Blute zugegen sind, und durch ihren Zusammenhang gegen die Fasern wirken. Indem also einiges Zusammenziehen derer Fasern auf den Zusammenhang derer Theile des Bluts, und insbesondere derer Salz- und Feuertheile, erfolget; so werden auch dadurch die Fasern, da sie ihre Befestigungspuncte haben, stärker angezogen, und also stärker gespannet.

II. So werden die Theile der übrigen Säfte unsers Körpers, wenn sie von der Art sind, daß auf ihre Wirkung in die Fasern ein vermehrtes Zusammenziehen derselben erfolget, die lebendige Spannung vermehren. Es werden also

1) die in der Galle befindlichen Salze die lebendige Spannung derer Gallengänge und derer Gedärme vermehren.

2) So werden die in dem Urin befindlichen Salze die lebendige Spannung der Fasern dieser Canäle, durch und in welche die Bewegung des Urins geschiehet, vermehren.

3) So werden die in dem Ausdünstungssafte befindlichen Salze die lebendige Spannung derer Fasern der Haut vermehren.

4) So werden die in dem Thränensafte befindlichen Salze die lebendige Spannung derer Fasern der Augenlieder, derer Augen, derer Thränengänge und der Nase vermehren.

5)

5) So werden die in dem Saamen befindlichen Salze und flüchtigen Theile die lebendige Spannung derer Fasern derer Saamenbehälter vermehren.
6) So werden ebenfals die in denen übrigen Säften befindlichen Salze zu der lebendigen Spannung derer Fasern, in welche sie wirken, das ihrige beytragen.

§. 69.

Von denen vesten Theilen unsers Körpers, in so ferne sie ihren Theilen nach betrachtet, in die Fasern wirken.

Sehen wir endlich auf die vesten Theile unsers Körpers, in so ferne sie, ihren Theilen nach betrachtet, in die Fasern wirken, so werden

I. die Fasern, in so ferne sie ohne Bewegung in einander wirken, eine Ursache der Spannung seyn: denn da die Fasern, wie der Augenschein lehret, durch den ganzen Körper sowol der Länge, als auch der Breite nach, mit einander in Verbindung stehen; so kan keine Faser ausgedehnet und gespannet werden, ohne zugleich die der Länge und Breite nach angrenzenden Fasern zugleich auszudehnen, zu spannen, und solche, so lange sie selbst eben den Grad der Spannung behalten, in gleichem Grade der Spannung zu erhalten.

II. So werden die Fasern, in so ferne sie in einander mit einer Bewegung, und zwar
1) der Länge nach wirken, eine Ursache von der Spannung seyn. Denn ziehet sich eine Faser zusammen; so wird 1) diese Faser, welche mit der Faser, die sich zusammenziehet, der Länge nach in Verbindung stehet, ausgedehnet und dadurch stärker gespannet: 2) so wird diese Faser, wel-

welche mit vorgedachter Faser der Breite nach in Verbindung stehet, durch das Zusammenziehen derselben stärker ausgedehnet, und dadurch stärker gespannet. So werden auch

2) die Fasern, in so ferne sie in einander mit einer Bewegung der Breite nach wirken, eine Ursache der Spannung seyn, da sich die krumlinichten Fasern nicht zusammenziehen können, ohne die mit ihnen in Verbindung stehenden geradlinichten stärker auszudehnen, und also stärker zu spannen. Folglich werden

a) die krumlinichten Fasern des Herzens bey ihrem Zusammenziehen die geradlinichten desselben stärker ausdehnen, und also stärker spannen,

b) so werden die krumlinichten Fasern des Magens bey ihrem Zusammenziehen die geradlinichten desselben stärker ausdehnen und spannen,

c) so werden die krumlinichten Fasern der Gedärme bey ihrem Zusammenziehen die geradlinichten derselben stärker ausdehnen und spannen.

## §. 70.

### Von denen übrigen Körpern, in so ferne sie in unsere Fasern wirken.

Bis hieher habe ich die Theile unsers Körpers, in so ferne sie die Fasern theils ausdehnen, theils ein Zusammenziehen derselben erregen, betrachtet. Da aber außer diesen noch andere Körper mit denen Fasern in Verbindung kommen, und also in sie wirken, so schreite ich nun zu der Betrachtung derselben. Es

lassen sich aber diese Körper überhaupt auf drey Classen bringen. Die erste Classe enthält diejenigen, welche zu dem äußern Körper, oder zu der Oberfläche unsers Körpers hinzu gebracht werden. Die andere Classe enthält diejenigen, welche in unsern Körper hinein gebracht werden. Die dritte Classe endlich hält diese unter sich, welche aus denen in unsern Körper hinein gebrachten Körpern hervor gebracht werden. Was nun

I. diese Körper betrift, welche zu der Oberfläche unsers Körpers hinzu gebracht werden; so werden diese zu der Spannung concurriren, wenn sie so stark in unsere Fasern wirken, daß ein Zusammenziehen der Fasern erfolget. Dohin gehören nun

1) die **Lichtstrahlen**, in so ferne sie in die Augen wirken, als deren Wirkung beträchtlich ist, da 1) ihre Wirkung mit einer Bewegung geschiehet, und alle mit einer Bewegung geschehene Wirkungen zu denen starken gehören: da 2) die Theile der Lichtstrahlen zu denen zärtesten Theilen gehören; und die Wirkung derer Theile um so viel größer ist, je kleiner sie sind: da endlich 3) eine große Menge der Lichtstrahlen auf die corneam und vueam auffallen, und theils durch die corneam, theils durch den lentem crystallinam so gebrochen werden, daß sie auf der tunica retina in einem kleinen Puncte zusammen kommen: denn da durch einen jeden Lichtstrahl in die Fasern des Auges gewirket wird, so muß diese Wirkung um so viel größer seyn, je größer die Anzahl derer zu dem Auge gebrachten Lichtstrahlen ist. Bey der vuea fället das von der Wirkung der Lichtstrahlen in die Fasern derselben erregete Zu-

Zusammenziehen offenbar in die Augen. Denn der Augenschein lehret, daß die pupilla größer werde, wenn wir uns von dem Lichte entfernen oder uns an einen dunkeln Ort begeben: und daß sie hingegen kleiner werden, wenn wir uns zu dem Lichte hinzu nahen, oder den dunkeln Ort mit einem hellen verwechseln. So wie also die Lichtstrahlen in größerer Menge auffallen, so erfolget ein vermehrtes Zusammenziehen derer Fasern der Traubenhaut; und sobald die Lichtstrahlen in kleinerer Menge auffallen; sobald erfolget auch ein vermindertes Zusammenziehen der Fasern der Traubenhaut.

2) So gehören dahin die **Gehörstrahlen**, in so ferne sie in die Ohren wirken.

3) So gehöret dahin die **Luft**, in so ferne sie mit oder ohne Bewegung so stark in die Fasern wirket, daß ein vermehrtes Zusammenziehen derer Fasern erfolget. Was diese zu dem Zusammenziehen derer Fasern, auch wenn sie temperiret ist, beytrage, können wir erkennen, wenn wir auf ein erst gebohren Kind unser Augenmerk richten. Dieses siehet gleich nach seiner Geburt über den ganzen Körper roth aus, nach wenig Tagen wird es blaß. Daß aber diese Bläße von einer Verengung der Hautgefäße, und diese Verengung der Hautgefäße von dem vermehrten Zusammenziehen derer Fasern der Haut nach der Berührung der Luft entspringe, erhellet gar leicht.

4) So gehören dahin alle **andere flüssige und veste Körper**, in so ferne sie durch ihre Wir-

kung gegen die Haut ein Zusammenziehen derer Fasern derselben erregen. Was

II. diese Körper betrift, welche in unsern Körper hinein gebracht werden; so werden alle Körper, welche in unsern Körper hinein gebracht werden, in so ferne sie so stark in die Fasern wirken, daß ein vermehrtes Zusammenziehen derselben erfolget, zu der lebendigen Spannung das ihrige beytragen. Es wird also zu der Vermehrung der lebendigen Spannung concurriren

1) das **männliche Glied**, in so ferne es in der Mutterscheide hin und wieder beweget wird,
2) der **Saame**, in so ferne er mit einer Bewegung gegen die Mutter beweget wird,
3) die **Luft**, in so ferne sie mit einer Bewegung in die Nase hinein, und wieder heraus beweget wird,
4) die **Luft**, in so ferne sie mit einer Bewegung in den Mund hinein und wieder heraus beweget wird,
5) **andere Körper**, welche in die Theile des Mundes mit einer Bewegung wirken,
6) **salzige** und **flüchtige Körper**, welche in die in der Nase befindlichen Fasern wirken,
7) **salzige** und **flüchtige Körper**, welche in die Fasern des Mundes wirken,
8) die **Luft**, in so ferne sie durch die Luftröhre und in die Lunge hinein und wieder heraus beweget wird,
9) **flüchtige Theile**, in so ferne sie durch die Luftröhre, und in die Lunge hinein und wieder heraus beweget werden,

10)

10) **Speisen** und **Getränke**, in so ferne sie den Schlund aus einander treiben, und durch solchen in den Magen beweget werden,

11) **salzige** und **flüchtige Körper**, welche in den Schlund beweget werden,

12) **Speisen** und **Getränke**, in so ferne sie theils durch ihre Schwere, theils durch ihre Größe und theils durch ihren Zusammenhang, und insbesondere durch ihre salzigen und flüchtigen Theile in die Fasern des Magens wirken,

13) **andere in den Magen gebrachte Körper**, in so ferne sie stark genug in die Fasern des Magens wirken. Was

III. diese Körper betrift, welche aus denen in unsern Körper hinein gebrachten Körpern hervor gebracht werden; so werden auch diese zu der Vermehrung der Spannung concurriren, in so ferne sie so stark in die Fasern wirken, daß ein vermehrtes Zusammenziehen derselben erfolget. Es wird also zu der lebendigen Spannung concurriren

1) **die aus denen Speisen und Getränken frey gemachte Luft**, in so ferne sie die Fasern des Magens ausdehnet, und durch die in ihr befindlichen flüchtigen Theile in sie wirket,

2) der *Chymus*, in so ferne solcher in dem Magen hin und her, aus dem Magen nebst der frey gemachten Luft heraus beweget wird, und in denen dünnen Gedärmen weiter fortbeweget wird,

3) der **Milchsaft**, in so ferne solcher durch die dünnen Gedärme beweget wird,

4) der **Milchsaft**, in so ferne solcher 1) durch die

Milchgefäße beweget wird: 2) die Milchgefäße aus einander treibet, und 3) durch die bey ihm sich befindenden flüchtigen Theile in die Fasern der Milchgänge wirket,

5) **die in denen dicken Gedärmen befindliche Luft**, in so ferne sie 1) durch die Gedärme beweget wird: 2) in so ferne solche die Gedärme aus einander treibet: und 3) in so ferne solche durch die in ihr befindlichen flüchtigen Theile in die Fasern derer Gedärme wirket,

6) der **Koth**, in so ferne solcher 1) durch die Gedärme beweget wird: 2) die Gedärme aus einander treibet, und 3) durch seine scharfen und flüchtigen Theile in die Fasern derer Gedärme wirket,

7) die **Frucht**, in so ferne solche durch ihre Bewegung, Schwere und Größe, nebst denen Theilen, welche sie begleiten, in die Mutter, die Mutterscheide und Schaam wirket.

§. 71.

Inbegrif derer Ursachen der Spannung unserer Fasern.

Sehen wir nun auf die Ursachen von der Spannung unserer Fasern überhaupt; so erkennen wir

I. daß die eine Ursache derselben **in denen Fasern** liege: und alsdenn insbesondere

1) in ihnen, **in so ferne sie wirken**, und also in so ferne sie sich

a) **von der Peripherie näher zu dem Mittelpuncte bewegen**, als welches bey fibris circularibus statt findet: denn ziehen sich diese zusammen, so bewegen sie sich a peripheria ad centrum.

b) in

b) **in so ferne sie sich von denen** *extremitatibus* **näher** *ad centrum* **bewegen.** Dieses findet bey fibris longitudinalibus statt: denn ziehen sich diese zusammen, so geschiehet ihre Bewegung ab extremitatibus ad centrum.

2) **in so ferne sie widerstehen;** und also in so ferne sie

a) **von dem Mittelpunct nach der Peripherie beweget werden,** als welches bey fibris circularibus statt findet: denn indem diese aus einander getrieben werden, so geschiehet ihr Auseinandertreiben a centro ad peripheriam.

b) **in so ferne sie von dem Mittelpuncte nach denen Endigungen zu beweget werden.** Dieses findet bey denen fibris longitudinalibus statt: denn werden die fibrae longitudinales ausgedehnet; so geschiehet ihr Ausdehnen a centro ad extremitates.

II. daß die andere Ursache derselben **außer denen Fasern** liege, und alsdenn

1) in diesen Kräften, welche durch ihre Wirkung in die Fasern ein Zusammenziehen derselben erregen. Diese heißen **reizende Kräfte,** und gehören dahin, wie aus dem obigen erhellet,

a) die **Seele,** in so ferne sie mit und ohne Bewegung in die Fasern wirket,

b) **Körper,** in so ferne sie stark genug in die Fasern, entweder mit einer Bewegung, oder ohne Bewegung, und alsdenn 1) durch ihre Schwere: 2) durch ihre Größe: 3) durch ihre

re Anzahl, und 4) durch ihren Zusammenhang wirken. Insbesondere aber

α) **die flüssigen Theile unsers Körpers**, in so ferne sie

א) mit einer Bewegung in die Fasern wirken,

ב) in so ferne sie stark genung durch ihre Schwere in die Fasern wirken,

ג) in so ferne sie stark genug durch ihre Größe in die Fasern wirken,

ד) in so ferne sie stark genug durch ihre Anzahl in die Fasern wirken,

ה) in so ferne sie stark genug durch ihren Zusammenhang in die Fasern wirken,

β) **die vesten Theile unsers Körpers**, in so ferne sie

א) mit einer Bewegung in die Fasern wirken,

ב) in so ferne sie stark genug durch ihre Schwere in die Fasern wirken,

ג) in so ferne sie stark genug durch ihre Dicke in die Fasern wirken,

ד) in so ferne sie stark genug durch ihre Anzahl in die Fasern wirken.

γ) andere Körper, in so ferne sie stark genug durch ihre Bewegung, Schwere, Größe, Anzahl und Zusammenhang in die Fasern wirken. Insbesondere aber

א) diese Körper, welche zu der Oberfläche unsers Körpers hinzu gebracht werden,

ב) diese Körper, welche in den unserigen hinein gebracht werden,

γ) diese Körper, welche aus denen, in unsern Körper hinein gebrachten, hervorgebracht werden,

2) in diesen Kräften, welche durch ihre Wirkung in die Fasern ein Ausdehnen derselben bewirken. Diese sind die **ausdehnenden Kräfte.** Es gehören aber zu diesen Kräften, wie aus den obigen erhellet

a) alle flüssige Theile unsers Körpers, in so ferne sie durch ihre Größe, Schwere und Bewegung

α) nach der Länge derer Fasern wirken,

β) in so ferne sie nach der Breite der Fasern wirken,

b) alle veste Theile unsers Körpers, in so ferne sie durch ihre Dicke, Schwere, Schieben und Anziehen

α) nach der Länge derer Fasern wirken,

β) in so ferne sie nach der Breite derer Fasern wirken.

## §. 72.

### Von denen Ursachen des verschiedenen Grads der Spannung unserer Fasern.

Der Grad von der Spannung unserer Fasern wird also verschieden seyn, nachdem

1. **die Ursachen derselben, welche in denen Fasern liegen, verschieden sind.** Er wird also verschieden seyn, nachdem

1) **die Größe der Wirkung derer Fasern, und also die Größe des Zusammenziehens derselben verschieden ist.** Denn nachdem diese verschieden ist; nachdem ist auch

das davon abstammende Anziehen derer Fasern, und also auch die dadurch bewirkete Spannung derer Fasern verschieden. Es ist aber die Größe der Wirkung derer Fasern verschieden, nachdem die Menge derer Fäserchen verschieden ist, die durch ihre Verbindung die Fasern ausmachen. Denn ein jedes Fäserchen ziehet sich zusammen. Ist also die Menge derer Fäserchen, die durch ihre Verbindung eine Faser ausmachen, verschieden; so wird auch die Größe des Zusammenziehens der Faser; folglich die Größe des Anziehens derer angrenzenden Fasern; folglich die Größe der Spannung, oder der Grad derselben verschieden seyn. Er wird auch verschieden seyn, nachdem

2) **die Größe des Widerstandes derer Fasern verschieden ist:** denn nachdem diese verschieden ist, nachdem geben die Fasern denen spannenden Kräften in einem verschiedenen Grade nach, und werden also durch die spannenden Kräfte in einem verschiedenen Grade gespannet. Es ist aber die Größe des Widerstandes derer Fasern verschieden, nachdem

a) **die Verbindung derer Theile der Fasern, und also der Zusammenhang derer Fasern verschieden ist.** Denn hangen die Fasern schwach zusammen; so geben sie denen spannenden Kräften leicht nach: hangen aber die Fasern stark zusammen, so geben sie denen spannenden Kräften schwer nach. Die Richtigkeit dieser Sätze erkennen wir durch unsere Sinne, wenn wir eine Darm-

und

und Drathsaite von gleicher Dicke nehmen. Bey der Darmsaite finden wir, daß sie sich leicht, bey der Drathsaite hingegen, daß sie sich schwer ausdehnen lasse. So finden wir auch, daß die Darmsaite schwach: die Drathsaite hingegen stark zusammenhange. Es ist

b) die Größe des Widerstandes derer Fasern verschieden, nachdem **die Menge derer Theile derer Fasern, und also die Anzahl derer Fäserchen verschieden ist, die durch ihre Verbindung die Fasern ausmachen.** Denn ein jedes Fäserchen widerstehet. Ist also die Anzahl derer Fäserchen, die durch ihre Verbindung eine Faser ausmachen, verschieden; so wird auch der in solchem gegründete Widerstand verschieden seyn. Offenbar erkennen wir solches, wenn wir eine dicke Darmsaite, als eine Saite, bey welcher die Anzahl derer Fäserchen groß ist, und eine dünne Darmsaite, als eine Saite, bey welcher die Anzahl der Fäserchen klein ist, spannen; denn die dicke Darmsaite ist schwerer zu spannen, die dünne hingegen leichter.

II. So wird der Grad von der Spannung unserer Fasern verschieden seyn, nachdem die **Ursachen derselben, welche außer denen Fasern liegen, verschieden sind.** Es wird also der Grad von der Spannung unserer Fasern verschieden seyn, nachdem

1) **die Wirkung derer reizenden Kräfte verschieden sind**, nachdem also

a) die Wirkung der Seele verschieden ist,

b) nachdem die Wirkung unserer Theile, als reizender, verschieden sind. Es wird also die Span-

Spannung derer Fasern verschieden seyn, nachdem

α) die Wirkung unserer flüssigen Theile in die Fasern verschieden sind,

β) nachdem die Wirkung unserer vesten Theile in die Fasern verschieden sind,

b) nachdem die Wirkung anderer Körper in unsere Fasern verschieden sind. Es wird also die Spannung derer Fasern verschieden seyn, nachdem die Wirkung aller übrigen von außen oder innen adplicirten reizenden Kräfte verschieden sind. So wird auch die Spannung derer Fasern verschieden seyn, nachdem

2) **die Wirkung derer ausdehnenden Kräfte verschieden sind.** Es wird also die Spannung derer Fasern verschieden seyn, nachdem

a) die Wirkung derer die Fasern der Länge nach ausdehnenden Kräfte verschieden sind,

b) nachdem die Wirkung derer die Fasern der Breite nach ausdehnenden Kräfte verschieden sind.

## §. 73.

### Von denen Ursachen der stärkern Spannung unserer Fasern.

Der Grad von der Spannung unserer Fasern wird also größer seyn, wenn

1. **die Ursachen derselben, welche in denen Fasern liegen, größer sind;** wenn also

1) **der Grad der Wirkung derer Fasern, und also die Anzahl der Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, größer ist.** Denn da sich ein jedes Fäserchen, wegen der in sie geschehenen

henen Wirkung derer reizenden Kräfte zusammenziehet; durch dieses Zusammenziehen die mit ihnen in Verbindung stehenden Fasern anziehet, und solche durch dieses Anziehen spannet; so wird die Spannung derer Fasern stärker seyn müssen, wenn die Anzahl derer sich zusammenziehenden Fasern größer ist.

2) So wird der Grad von der Spannung unserer Fasern größer seyn, wenn **der Widerstand derer Fasern größer ist.** Denn ist der Widerstand derer Fasern größer; so geben die Fasern denen spannenden Kräften weniger oder in einem kleinen Grade nach; und werden also durch die spannenden Kräfte in einem größern Grade gespannet. Es ist aber der Widerstand derer Fasern größer, wenn

a) **der Zusammenhang derer Fasern größer ist.** Denn ist der Zusammenhang derer Fasern größer; so geben sie denen spannenden Kräften weniger nach. Folglich werden sie durch die spannenden Kräfte in einen größern Grad der Spannung gesetzet. Die Richtigkeit dieses Satzes bekräftigen gespannete Saiten, welche von gleicher Dicke, aber von einem ungleichen Zusammenhange sind, als wohin eine Darm- und Drathsaite gehören, da jene einen kleinern und diese einen größern Zusammenhang hat. Denn applicirt man an beyde gleich stark spannende Kräfte, als welches am leichtesten auf einer Violine geschiehet; so wird durch solche die Drathsaite stärker, als die Darmsaite gespannet.

b) So

b) So ist der Widerstand derer Fasern größer, wenn **die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, größer ist.** Denn ein jedes Fäserchen widerstehet. Ist also die Anzahl derer Fäserchen, die durch ihre Verbindung eine Faser ausmachen, größer; so wird auch der Inbegrif derer Widerstände, welche eine Faser durch die Anzahl ihrer Fäserchen liefert, größer seyn. Ist aber der Widerstand, welchen die Faser denen spannenden Kräften entgegen setzet, größer; so giebt sie denen spannenden Kräften weniger nach. Folglich wird sie durch die spannenden Kräfte in einem größern Grade gespannet. Die Richtigkeit dieses Satzes bekräftigen Saiten von einerley Art, aber von ungleicher Dicke. Denn adplicirt man an eine dicke Saite, als an eine Saite, bey welcher die Anzahl derer Fäserchen größer ist, eben die spannenden Kräfte, die man an eine dünne Saite, als eine Saite, bey welcher die Anzahl derer Fäserchen kleiner ist, adpliciret; so wird die dicke Saite stärker als die dünne gespannet.

II. So wird die Spannung unserer Fasern größer seyn, **wenn die Ursachen derselben, welche außer denen Fasern liegen, größer sind.** Es wird also die Spannung unserer Fasern größer seyn, wenn

1) **die Wirkung derer Kräfte, welche unsere Fasern reizen, größer sind,** wenn also

a) die Seele stärker in den Körper wirket,

b) wenn

b) wenn die Wirkung unserer Theile, in so ferne sie reizen, stärker ist, wenn also
   α) die Wirkung unserer flüssigen Theile in die Fasern, in so ferne sie reizen, stärker ist,
   β) wenn die Wirkung unserer vesten Theile in die Fasern, in so ferne sie reizen, stärker ist,
c) wenn die Wirkung derer übrigen Körper, welche mit den unserigen in Verbindung kommen, in so ferne sie reizen, in die Fasern stärker ist.

2) So wird die Spannung derer Fasern größer seyn, **wenn die Wirkung derer ausdehnenden Kräfte stärker ist.** Es wird also die Spannung derer Fasern größer seyn, wenn
   a) die Wirkung derer die Fasern der Länge nach ausdehnenden Kräfte stärker ist,
   b) wenn die Wirkung derer die Fasern der Breite nach ausdehnenden Kräfte stärker ist.

## §. 74.

### Von denen Ursachen der schwächern Spannung unserer Fasern.

Der Grad von der Spannung unserer Fasern wird also kleiner seyn, wenn

I. **die Ursachen derselben, welche in denen Fasern liegen, kleiner sind,** wenn also
   1) **die Stärke der Wirkung derer Fasern, wenn also die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, kleiner ist.** Denn da sich ein jedes Fäserchen wegen der in sie geschehenen Wirkung derer reizenden Kräfte zusammenziehet: durch dieses Zusammenziehen die

die mit ihnen in Verbindung stehenden Fasern anziehet, und solche durch dieses Anziehen spannet; so wird die Spannung derer Fasern schwächer seyn müssen, wenn die Anzahl derer sich zusammenziehenden Fasern kleiner ist.

2) So wird der Grad von der Spannung unserer Fasern kleiner seyn, **wenn der Widerstand derer Fasern kleiner ist.** Denn ist dieser kleiner, so geben die Fasern denen spannenden Kräften mehr, oder in einem größern Grade nach: geben aber die Fasern denen spannenden Kräften mehr oder in einem größern Grade nach; so werden sie durch solche weniger, oder in einem kleinern Grade gespannet. Es ist aber der Widerstand derer Fasern kleiner, wenn

a) **der Zusammenhang derer Fasern kleiner ist.** Denn ist der Zusammenhang derer Fasern kleiner; so geben sie denen spannenden Kräften mehr nach. Folglich werden sie durch die spannenden Kräfte in einen kleinen Grad der Spannung gesetzet. Die Richtigkeit dieses Satzes erkennen wir offenbar, wenn wir auf eine Darmsaite, als deren Zusammenhang kleiner ist, und eine Drathsaite, als deren Zusammenhang größer ist, bey der Spannung unser Augenmerk richten. Denn adpliciren wir an beyde gleich stark spannende Kräfte, so wird durch solche die Darmsaite schwächer als die Drathsaite gespannet.

b) So

b) So ist der Widerstand derer Fasern kleiner, **wenn die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, kleiner ist.** Denn da ein jedes Fäserchen widerstehet; so muß die Faser schwächer widerstehen, wenn die Anzahl derer Fäserchen, die sie ausmachen, kleiner ist. Ist aber der Widerstand, welchen die Faser denen spannenden Kräften entgegen setzet, kleiner; so giebt sie denen spannenden Kräften mehr nach. Folglich wird sie durch die spannenden Kräfte in einem kleinern Grade gespannet. Die Richtigkeit dieses Satzes erkennen wir offenbar, wenn wir auf Saiten von einerley Art, aber von ungleicher Dicke, unser Augenmerk richten. Denn appliciret man an eine dünne Darmsaite, als eine Saite, bey welcher die Anzahl derer Fäserchen kleiner ist, eben die spannenden Kräfte, die man an einer dicken Darmsaite, als einer Saite, bey welchen die Anzahl derer Fäserchen größer ist, appliciret; so findet man, daß die dünne Saite einen schwächern Grad der Spannung als die dicke erhält.

II. So wird die Spannung unserer Fasern schwächer seyn, **wenn die Ursachen derselben, welche außer denen Fasern liegen, kleiner sind.** Es wird also die Spannung unserer Fasern kleiner seyn, wenn

1) **die Wirkung derer Kräfte, welche unsere Fasern reizen, kleiner ist;** wenn also
   a) die Seele schwächer in den Körper wirket,
   b) wenn unsere Theile, in so ferne sie reizen, schwächer wirken; wenn also

α) unsere flüssigen Theile, in so ferne sie reizen, schwächer wirken,

β) wenn unsere vesten Theile, in so ferne sie reizen, schwächer wirken,

c) wenn die übrigen Körper, welche mit dem unserigen in Verbindung kommen, in so ferne sie reizen, schwächer wirken.

2) So wird die Spannung derer Fasern schwächer seyn; **wenn die Wirkung derer ausdehnenden Kräfte schwächer ist.** Es wird also die Spannung derer Fasern schwächer seyn,

a) wenn die Wirkung derer die Fasern der Länge nach ausdehnenden Kräfte schwächer ist,

b) wenn die Wirkung derer die Fasern der Breite nach ausdehnenden Kräfte schwächer ist.

§. 75.

**Von dem Grade der Spannung derer Fasern bey Kindern.**

Adpliciren wir die bis hieher entwickelten Sätze auf die Menschen von einem verschiedenen Alter, und zwar auf die Kinder; so muß bey ihnen die Spannung derer Fasern schwach seyn. Denn sehen wir

I. **auf diese Ursachen der Spannung unserer Fasern, welche in ihnen selbst zu suchen sind,** und alsdenn

1) **auf die Stärke der Wirkung ihrer Fasern, und also auf die Stärke des Zusammenziehens ihrer Fasern;** so muß solche bey ihnen klein seyn, da bey ihnen die Fasern zart, und also die Anzahl der Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, bey ihnen noch klein ist. Denn da dieses, so ist der Inbegriff der Kräfte, welche durch ihre Wirkung die angrenzenden Fasern anziehen, klein. Folglich ist auch die davon abstammende Spannung der Fasern klein. Sehen wir

2) Auf

2) **auf die Größe des Widerstandes ihrer Fasern,** und alsdenn

a) **auf den in dem Zusammenhange gegründeten Widerstand;** so muß dieser Widerstand klein seyn, da der Zusammenhang ihrer Fasern, wie wir bereits aus dem Zerschneiden ihrer Theile erkennen, klein ist. Da nun dieses, so geben sie denen spannenden Kräften sehr nach. Folglich werden sie durch die spannenden Kräfte in einem kleinen Grade gespannet. Sehen wir

b) **auf den in der Anzahl derer Fäserchen gegründeten Widerstand;** so muß bey Kindern auch dieser Widerstand derer Fasern klein seyn, da, wie der Augenschein lehret, ihre Fasern dünne, und also die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, klein ist. Da nun dieses, so geben die Fasern denen spannenden Kräften auch aus dieser Ursache sehr nach. Folglich werden sie durch die spannende Kräfte in einem kleinen Grade gespannet. Sehen wir bey Kindern

II. **auf diese Ursachen der Spannung derer Fasern, welche außer ihnen zu suchen sind,** und alsdenn

1) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche unsere Fasern reizen,** und alsdenn

a) **auf die Wirkung der Seele;** so können wir zwar vor sich die Größe der Wirkung der Seele in den Körper bey Kindern nicht bestimmen, da sich die Seele, und ihre Wirkung in den Körper, unsern Sinnen entziehet;

doch aber so viel aus der Größe derer Gemüthsbewegungen bey Kindern schließen, daß die Wirkung der Seele in den Körper bey ihnen schwächer sey, da wir diese heftige Gemüthsbewegungen nicht bey Kindern finden, die wir bey Personen von einem größern Alter bemerken. Da also bey Kindern die Wirkung der Seele in den Körper schwächer ist; so ist auch bey ihnen das durch die Wirkung der Seele erregete Zusammenziehen der Fasern, folglich das durch das Zusammenziehen derer Fasern bewirkte Anziehen derer Fasern, und folglich auch das durch das Anziehen bewirkte Spannen derer Fasern, schwächer. Sehen wir bey Kindern

b) **auf die Wirkung derer Theile ihres Körpers in die Fasern;** so ist bey ihnen

α) die Wirkung derer vesten Theile in die Fasern, in so ferne solche mit einer Bewegung geschiehet, schwach, da bey ihnen alle Bewegungen derer vesten Theile schwach sind,

β) so ist bey ihnen die Wirkung derer flüssigen Theile in die Fasern, in so ferne solche mit einer Bewegung geschiehet, schwach, da ebenfals alle Bewegungen derer flüssigen Theile bey ihnen schwach sind,

γ) so ist die Menge derer reizenden Theile in denen Säften bey ihnen noch klein, da in ihren Säften die Menge der Salze noch klein, und ihr Blut einen kleinen Grad der Wärme besitzet. Sehen wir bey ihnen

2) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche unsere Fasern ausdehnen,** und zwar

a) **auf diese Kräfte, welche die Fasern der Länge nach ausdehnen,** so sind diese bey Kindern, da die Länge ihrer Knochen noch klein, und die Bewegung ihres Bluts noch schwach ist, klein. Folglich ist auch die davon abstammende Spannung ihrer Fasern klein. Sehen wir

b) **auf diese Kräfte, welche die Fasern der Breite nach ausdehnen;** so ist auch die davon abstammende Spannung derer Fasern noch klein, da

α) die Menge der Säfte, als wodurch die Fasern aller Gefäße und Muskeln der Breite nach ausgedehnet werden, noch klein ist; da

β) alle Knochen, als wodurch die Fasern aller um ihnen befindlichen Theile der Breite nach ausgedehnet werden, noch schmal sind; da

γ) alle fleischigte Theile, als wodurch die Fasern aller um ihnen befindlichen Theile der Breite nach ausgedehnet werden, noch dünne sind.

## §. 76.

### Von dem Grade der Spannung derer Fasern von dem mitlern Alter.

Adpliciren wir ferner die zuvor entwickelten Sätze auf Personen von dem mitlern Alter; so muß bey ihnen die Spannung derer Fasern groß seyn. Denn sehen wir

I. **auf diese Ursachen der Spannung unserer Fasern, welche in ihnen selbst zu suchen sind,** und alsdenn

1) **auf die Stärke der Wirkung ihrer Fasern, und also auf die Stärke des Zusammenziehens ihrer Fasern;** so muß solche bey ihnen groß seyn, da bey ihnen die Fasern dick, und also die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, bey ihnen groß ist. Denn da dieses, so ist der Inbegrif derer Kräfte, welche durch ihre Wirkung die angrenzenden Fasern anziehen, groß. Folglich ist auch die davon abstammende Spannung derer Fasern groß. Sehen wir

2) **auf die Größe des Widerstandes ihrer Fasern,** und alsdenn

a) **auf den in dem Zusammenhange derer Fasern gegründeten Widerstand;** so muß bey solchen Personen dieser Widerstand groß seyn, da der Zusammenhang ihrer Fasern, wie wir bereits aus dem Zerschneiden derselben erkennen, groß ist. Weil also bey Personen von dem mitlern Alter der Zusammenhang derer Fasern groß ist; so geben ihre Fasern der Wirkung derer spannenden Kräfte wenig nach. Folglich werden sie durch die spannenden Kräfte in einem großen Grade gespannet. Sehen wir

b) **auf den in der Anzahl derer Fäserchen gegründeten Widerstand;** so muß bey Personen von dem mitlern Alter auch dieser Widerstand derer Fasern groß seyn,

seyn, da solche Personen ihr Wachsthum geendiget haben, da also ihre Fasern so dicke sind, als sie werden, da also die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, groß ist. Da nun dieses; so geben die Fasern denen spannenden Kräften auch aus dieser Ursache wenig nach. Folglich werden sie durch die spannenden Kräfte in einem großen Grade gespannet. Sehen wir bey Personen von diesem Alter

II. **auf diese Ursachen der Spannung derer Fasern, welche außer ihnen zu suchen sind,** und alsdenn

1) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche unsere Fasern reizen,** und alsdenn

a) **auf die Wirkung der Seele;** so geben die starken Gemüthsbewegungen, welche bey diesem Alter statt finden, zu erkennen, daß die Wirkung der Seele in den Körper bey ihnen groß sey. Da dieses; so ist auch bey diesen Personen das durch die Wirkung der Seele erregete Zusammenziehen derer Fasern; folglich das durch dieses Zusammenziehen bewirkete Anziehen derer Fasern; und folglich auch die durch dieses Anziehen bewirkete Spannung derer Fasern groß. Sehen wir bey solchen Personen

b) **auf die Wirkung derer Theile ihres Körpers in die Fasern;** so ist bey ihnen

α) die Wirkung derer vesten Theile in die Fasern, in so ferne solche mit einer Bewegung geschiehet, stark, da bey ihnen

alle Bewegungen derer vesten Theile stark sind,

β) so ist bey ihnen die Wirkung derer flüssigen Theile in die Fasern, in so ferne solche mit einer Bewegung geschiehet, stark, da bey ihnen alle Bewegungen derer flüssigen Theile stark sind,

γ) so ist bey ihnen der Reiz, welcher durch die in ihren Säften befindlichen reizenden Theile geschiehet, groß, da die Menge derer Salze in ihren Säften groß, und ihr Blut einen großen Grad der Wärme besitzet. Sehen wir bey ihnen

2) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche unsere Fasern ausdehnen,** und zwar

a) **auf diese Kräfte, welche die Fasern der Länge nach ausdehnen,** so sind diese bey Personen von dem mitlern Alter so groß, als sie werden, und also auch die dadurch bewirkte Spannung derer Fasern so groß, als sie unserer Natur nach seyn kan. Denn so ist

α) die Bewegung des Bluts, als wodurch die Fasern der Länge nach ausgedehnet werden, bey Personen von dem mitlern Alter am stärksten,

β) so sind die Knochen, als wodurch alle unsere Theile der Länge nach ausgedehnet werden, bey Personen von dem mitlern Alter am längsten. Sehen wir

b) **auf diese Kräfte, welche die Fasern der Breite nach ausdehnen;** so ist bey

Per-

Personen von dem mitlern Alter ebenfals die davon abstammende Spannung derer Fasern so groß, als sie wird, und unserer Natur nach werden kan. Denn so ist

α) die Menge derer Säfte, als wodurch die Fasern aller Gefäße und aller Muskeln der Breite nach ausgedehnet werden, bey Personen von dem mitlern Alter am größesten,

β) so sind bey ihnen alle Knochen, als durch welche die Fasern aller um ihnen befindlichen Theile der Breite nach ausgedehnet werden, am dickesten,

γ) so sind alle fleischichte Theile, als wodurch die Fasern aller um ihnen befindlichen Theile der Breite nach ausgedehnet werden, bey ihnen am dickesten.

## §. 77.

### Von dem Grade der Spannung derer Fasern bey alten Personen.

Adpliciren wir endlich die zuvor entwickelten Sätze auf alte Personen; so erkennen wir gar leicht, daß die Spannung derer Fasern bey ihnen schwach seyn müsse, da wir bey ihnen die mehresten Ursachen von der Spannung derer Fasern vermindert, und nur eine vermehret finden. Denn sehen wir bey ihnen

I. auf diese Ursachen der Spannung unserer Fasern; welche in ihnen selbst zu suchen sind, und alsdenn

1) auf die Größe des Widerstandes ihrer Fasern, und alsdenn

a) auf den in dem Zusammenhange derer Fasern gegründeten Widerstand;

so hat dieser Widerstand bey denen Alten den größesten Grad erreichet, da, wie wir bey dem Zerschneiden und Kauen des Fleisches derer Thiere erkennen, das Fleisch derer Thiere um so weicher ist, je jünger es ist: um so viel härter aber, je größer die Anzahl ihrer Jahre ist. Bey Menschen insbesondere findet man, wenn sie alt sind, diesen Widerstand derer Fasern hin und wieder so vermehret, daß solcher der Härte eines Knochens gleichet. Sehen wir

b) **auf den in der Anzahl derer Fasern gegründeten Widerstand**; so ist solcher einerley mit demjenigen, welcher bey Personen von dem mitlern Alter statt findet, da die Anzahl derer Fasern von dieser Zeit an, in welcher der Mensch sein Wachsthum endiget, keinen weitern Zuwachs erhält. Sehen wir

c) **auf die Stärke der Wirkung ihrer Fasern, und also auf die Stärke des Zusammenziehens ihrer Fasern**; so ziehen sich bey alten Personen zwar eben so viel Fäserchen zusammen, als bey Personen von dem mitlern Alter, da bey beyden die Anzahl derer Fäserchen einerley ist: doch ist unmöglich, daß sie sich bey Alten in einem so großen Grade zusammenziehen, als bey Personen von dem mitlern Alter geschiehet, da eine unter diesen Widerständen, welche dem Zusammenziehen derer Fasern entgegen gesetzet sind, ich meyne den Zusammenhang derer Fasern, bey denen Alten einen so großen Zuwachs erhalten hat. Denn da dieses ist; so kön-

können die Fasern dem Anziehen derer Fasern, welche sich zusammenziehen, nur wenig nachgeben. Folglich können sich die Fasern nur wenig zusammenziehen. Folglich können sie die Fasern, mit denen sie in Verbindung stehen, durch ihr Zusammenziehen nur wenig spannen. Sehen wir

II. **auf diese Ursachen der Spannung derer Fasern, welche außer ihnen zu suchen sind;** und alsdenn

1) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche die Fasern reizen;** so werden wir leichtlich entdecken, daß die reizenden Kräfte bey einem Alten in ihrer Wirkung durchgängig schwach, und also auch das dadurch erregete Zusammenziehen derer Fasern, und die dadurch bewirkte Spannung derselben, schwach sey. Denn sehen wir

a) **auf die Wirkung der Seele;** so geben die schwachen Gemüthsbewegungen, die bey Personen von diesem Alter gefunden werden, zu erkennen, daß bey ihnen die Wirkung der Seele in den Körper, und also auch das durch die Wirkung der Seele in den Körper erregete Zusammenziehen derer Fasern, schwach sey. Sehen wir

b) **auf die Wirkung derer Theile ihres Körpers in die Fasern,** und alsdenn

α) auf die Wirkung derer vesten Theile in die Fasern, in so ferne solche mit einer Bewegung geschiehet; so ist solche schwach, da die Bewegungen aller vesten Theile bey ihnen schwach geschehen. Sehen wir

β)

β) auf die Wirkung derer flüssigen Theile in die Fasern, in so ferne solche mit einer Bewegung geschiehet; so ist auch diese schwach, da die Bewegungen aller flüssigen Theile bey alten Personen schwach geschehen. Sehen wir

γ) auf die Wirkung derer in denen Säften befindlichen reizenden Theile; so hat auch diese gar sehr abgenommen, da der Grad der Wärme bey denen Alten sehr abgenommen hat, da also die Menge derer in denen Säften befindlichen Feuertheile sehr abgenommen hat. Wie sehr bloß aus der Ursache das Zusammenziehen derer Fasern, und die dadurch bewirkte Spannung derer Fasern, bey Alten abnehmen müsse; erkennen wir offenbar genug aus der sehr bekanten Veränderung, welche erfolget, wenn man das heraus gerissene Herz junger Thiere, wenn es sich nicht weiter, als herausgerissen, zusammenziehet, und wieder erweitert, in warmes Wasser schmeißet. Denn sobald es darinnen lieget, so fänget es sich auf das neue zusammen zu ziehen, und zu erweitern an. Sehen wir

2) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche die Fasern ausdehnen**, und zwar

a) **auf diese Kräfte, welche die Fasern der Länge nach ausdehnen**; so haben diese bey alten Personen ebenfals eine Abnahme erlitten. Denn so hat

α) die Bewegung des Bluts, als wodurch die

die Fasern der Länge ausgedehnet werden, bey Alten abgenommen,

β) so ist bey ihnen das Rückgrad und die übrigen Knochen, als wodurch alle unsere Theile der Länge nach ausgedehnet werden, kürzer worden. Sehen wir

b) **auf diese Kräfte, welche die Fasern der Breite nach ausdehnen;** so haben ebenfals diese bey Alten, und also auch die davon abstammende Spannung abgenommen. Denn so hat

α) die Menge derer Säfte, als wodurch die Fasern der Breite nach ausgedehnet werden, bey solchen Personen abgenommen,

β) so haben bey ihnen alle fleischichte Theile, als wodurch die Fasern aller um ihnen befindlichen Theile der Breite nach ausgedehnet werden, abgenommen,

γ) so hat bey ihnen die Schwere aller Theile, als wodurch die Fasern theils der Länge, theils der Breite nach, ausgedehnet werden, abgenommen.

## §. 78.

### Bekräftigung der Verschiedenheit der Spannung derer Fasern nach der Verschiedenheit des Alters.

Aus denen Ursachen der Spannung erkennen wir also, daß die Spannung derer Fasern bey Personen von dem mitlern Altern groß: klein hingegen bey Kindern und Alten sey. Und daß sie bey Personen von dem mitlern Alter darum groß sey, weil nicht nur die in denen Fasern befindlichen Ursachen, und also das Zusammenziehen derer Fasern, nebst dem Zusammenhan-

hange und der Anzahl ihrer Fäserchen groß sind, sondern auch die außer denen Fasern befindlichen Ursachen der Spannung, und also die Wirkung derer reizenden und dehnenden Kräfte bey Personen von dem mitlern Alter am stärksten ist. Daß sie ferner bey Kindern und Alten theils darum schwach sey, weil bey ihnen die Wirkung derer reizenden und dehnenden Kräfte schwach, und überdem bey Kindern sowol die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, als auch der Zusammenhang derer Fasern klein: bey Alten hingegen zwar die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, groß, der Zusammenhang derer Fasern aber eine so hohe Größe erreichet hat, daß er kein starkes Zusammenziehen derer Fasern gestattet. So wie wir nun aus denen Ursachen der Spannung derer Fasern erkennen, daß solche bey Personen von dem mitlern Alter groß: bey Kindern und Alten hingegen klein sey; so können wir eben dieses aus denen Folgen der Spannung erkennen, und dadurch dieses, was wir aus denen Ursachen der Spannung derer Fasern erkennen, bekräftigen. Spannen wir eine Saite stark, so ist sie hart anzufühlen: spannen wir sie hingegen schwach, so ist sie weich anzufühlen. Spannen wir ferner eine Haut stark, so ist sie hart anzufühlen: spannen wir solche hingegen schwach; so ist sie weich anzufühlen. Drücken wir nun bey Personen von dem mitlern Alter auf eine solche Stelle, unter welcher wir nichts als Fasern fühlen: drücken wir solche also auf die Wade, auf die mit dicken Muskeln bedeckten Stellen des Arms, u. s. w. so fühlen wir solche hart. Drücken wir ferner auf eben diese Stellen bey Kindern; so fühlen wir solche weich. Drücken wir endlich auf eben diese Stellen

bey

bey Alten; so finden wir solche gar sehr weich und schlap. Folglich sind bey Personen von dem mitlern Alter die Fasern stark gespannet: bey Kindern sind sie schwach gespannet: und noch schwächer bey Alten, da vorgedachte Stellen bey Alten ganz erschlapt, und noch weicher als bey Kindern von einigen Jahren anzufühlen sind. Daß aber bey Alten die Spannung derer Fasern noch schwächer als bey denen Kindern seyn müsse; können wir wieder aus denen Ursachen von dem verschiedenen Grade der Spannung leichtlich erkennen. Denn sehen wir auf diese Kräfte, welche dadurch, daß sie die Fasern ausdehnen, spannen, und zwar 1) auf diejenigen, welche die Fasern der Breite nach ausdehnen; so hat bey denen Alten die Menge derer Säfte abgenommen, und nimt in der Folge immer mehr und mehr ab. Diese Ausdehnung und Spannung derer Fasern, welche dadurch bewirket wurde, hat also abgenommen, und nimt in der Folge immer mehr und mehr ab. Diese Erschlappung derer Fasern findet bey Kindern nicht statt, da bey ihnen statt einer Abnahme derer Säfte eine Zunahme derselben erfolget. Bey denen Alten hat ferner die Dicke aller fleischichten Theile abgenommen, und nimt in der Folge immer mehr und mehr ab. Die Ausdehnung und Spannung derer Fasern, welche dadurch bewirket wurde, hat also bey ihnen abgenommen, und nimt in der Folge immer mehr und mehr ab. Auch die davon abstammende Erschlappung derer Fasern findet bey Kindern nicht statt, da bey ihnen keine Abnahme der Dicke fleischichter Theile, hingegen eine Zunahme derselben erfolget. Sehen wir 2) auf diese Kräfte, welche die Fasern der Länge nach ausdehnen; so hat bey Alten die Länge derer

rer Knochen, und also auch die davon abstammende Ausdehnung und Spannung derer Fasern abgenommen. Auch hieraus entspringet eine Erschlappung derer Fasern, welche bey Kindern nicht statt finden kan, da die Länge ihrer Knochen keine Abnahme erleidet, da sie einen beständigen Zuwachs erhält. Und sehen wir ferner auf die reizenden Kräfte; so ist 1) die Wirkung der Seele in den Körper bey Kindern stärker als bey Alten: denn Kinder sind munter, und Alte schläfrig. So sind auch 2) die Wirkungen, welche mit einer Bewegung geschehen, schneller bey Kindern, als sie bey Alten sind.

## §. 79.

### Von der Verschiedenheit des Grads der Spannung derer Fasern bey Lebendigen und Todten.

Aus denen oben entwickelten Sätzen bin ich nun ebenfals die Verschiedenheit des Grads der Spannung derer Fasern bey Lebendigen und Todten zu zeigen in dem Stande. Denn richten wir

I. unsere Gedanken **auf die außer denen Fasern befindlichen Ursachen der Spannung derselben**, und alsdenn

1) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche die Fasern ausdehnen**, und zwar

a) **auf die Wirkung dieser Kräfte, welche die Fasern der Länge nach ausdehnen**, und alsdenn

α) **auf die Wirkung dieser Kräfte, welche die Fasern der Länge nach durch ihre Bewegung ausdehnen**, als wohin alle flüssige und veste Theile, in so ferne sie mit einer Bewegung wirken, ge-

gehören; so ist solche mit dem Ende des Lebens verschwunden, da mit solchem der Umlauf der Säfte, und die Bewegungen derer vesten Theile, und das Hinein und Herausbewegen der Luft verschwindet. Sehen wir

β) **auf die Wirkung dieser Kräfte, welche die Fasern der Länge nach ohne Bewegung ausdehnen;** als wohin die Knochen, in so ferne sie durch ihre Länge die Fasern ausdehnen: wohin ferner alle flüssige und veste Theile unsers Körpers, in so ferne sie die Fasern durch ihre Größe und Schwere ausdehnen, gehören; so ist solche mit dem Ende des Lebens noch zugegen, da die Länge der Knochen: da ferner die Größe und Schwere derer vesten und flüssigen Theile noch bey Todten, so wie bey Lebendigen, zugegen ist. Sehen wir

b) **auf die Wirkung dieser Kräfte, welche die Fasern der Breite nach ausdehnen,** und alsdenn

α) **auf die Wirkung dieser Kräfte, welche die Fasern der Breite nach durch ihre Bewegung ausdehnen;** als wohin alle flüssige und veste Theile unsers Körpers, in so ferne sie mit einer Bewegung seitwärts in die Fasern wirken, gehören; so ist auch diese mit dem Ende des Lebens verschwunden, da alsdenn, wenn wir von dieser Bewegung der Säfte, welche

che aus dem Zusammenhange der Säfte mit denen kleinen Gefäßen entspringet, unsere Gedanken entfernen, alle Wirkung der Säfte in die Fasern, welche mit einer Bewegung geschiehet, verschwunden ist. Sehen wir

β) **auf die Wirkung dieser Kräfte, welche die Fasern der Breite nach ohne Bewegung ausdehnen,** als wohin die Knochen, in so ferne sie der Breite nach die Fasern ausdehnen: wohin ferner alle flüssige und veste Theile gehören, in so ferne sie die Fasern durch ihre Größe und Schwere ausdehnen, gehören; so ist solche auch noch nach dem Ende des Lebens zugegen; da die Dicke und Schwere derer vesten Theile, und die Größe und Schwere derer flüssigen Theile noch bey Todten, so wie Lebendigen, zugegen ist. Sehen wir

2) **auf die Wirkung derer Kräfte, welche die Fasern reizen, durch dieses Reizen ein Zusammenziehen derer Fasern erregen: und durch dieses erregete Zusammenziehen die Fasern spanneten;** so ist solche durchgängig mit dem Tode des Körpers und seiner Theile verschwunden. Denn sehen wir

a) **auf die Wirkung der Seele,** so hat diese mit dem Ende unsers Lebens ihr Ende erreichet. Sehen wir

b) **auf die Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne sie mit einer**

**ner Bewegung in die Fasern wirken;** so hat auch diese mit dem Ende des Lebens unsers Körpers und seiner Theile ihr Ende erreichet, da alsdenn die Bewegung derer vesten und flüssigen Theile nebst der Wärme ihr Ende erreichet hat. Richten wir

II. unsere Gedanken **auf die in denen Fasern befindlichen Ursachen der Spannung derselben,** und alsdenn

1) **auf den Widerstand derer Fasern,** und insbesondere

a) **auf den in der Anzahl derer Fäserchen gegründeten Widerstand;** so ist bey Todten die Anzahl derer Fäserchen noch eben so groß, als sie bey den Lebendigen war. Folglich ist auch der in der Anzahl derer Fäserchen gegründete Widerstand der Fasern noch eben so groß, als er bey Lebendigen war. Sehen wir

b) **auf den in dem Zusammenhange derer Fasern gegründeten Widerstand;** so wird der Zusammenhang derer Fasern bey Todten noch größer, als er bey Lebendigen war, da unser Körper mit dem Ende des Lebens seine Wärme, als aus welcher eine Verminderung des Zusammenhanges derer Fasern erfolget, verlieret. Folglich ist auch der in dem Zusammenhange derer Fasern gegründete Widerstand größer. Sehen wir

2) **auf die Wirkung derer Fasern,** und also **auf das durch die reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derselben;** so

hat solches, und also auch die davon abstammende Spannung mit dem Tode unsers Körpers und seiner Theile sein Ende erreichet, da alsdenn die Wirkung derer reizenden Kräfte aufhöret.

§. 80.

Erscheinung, wodurch bekräftiget wird, daß das durch die reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern, und also auch die davon abstammende Spannung derselben mit dem Tode ihr Ende erreiche.

Aus der Ursache des Zusammenziehens derer Fasern erkennen wir also, daß die davon abstammende Spannung mit dem Tode ihr Ende erreiche. Eben dieses können wir auch aus der Folge des Verschwindens vorgedachten Zusammenziehens erkennen. Denn sehen wir auf die Richtung der Wirkung dieser Kräfte, durch welche unsere Fasern gespannet werden: und also auf die Richtung, nach welcher die Fasern 1) durch das Zusammenziehen derselben: und 2) durch die Kräfte, welche sie ausdehnen, gespannet werden; so finden wir sie einander entgegen gesetzet. Dieses wird gar leicht erhellen, wenn wir 1) auf diese Spannung derer Fasern, welche durch das Zusammenziehen derselben bewirket wird: und 2) auf diese Spannung derer Fasern, welche durch die ausdehnenden Kräfte hervorgebracht wird, aufmerksam sind. Denn in so ferne sich 1) die Fasern zusammenziehen, und durch ihr Zusammenziehen sich selbst spannen; so werden die Theile derer Fasern und Fäserchen näher gegen einander beweget: in so ferne aber 2) die Fasern durch

durch die ausdehnenden Kräfte gespannet werden; so werden die Theile derer Fasern und Fäserchen weiter von einander beweget. In so ferne sich also 1) die Fasern zusammenziehen, und durch dieses Zusammenziehen sich selbst spannen; so werden sie überhaupt von außen nach innen angezogen, oder von außen nach innen beweget: insbesondere aber werden die Theile derselben ab extremitate näher ad centrum beweget, wenn die sich zusammenziehenden Fasern fibrae longitudinales sind: und a peripheria näher ad centrum, wenn die sich zusammenziehenden Fasern fibrae circulares sind. In so ferne 2) die Fasern ausgedehnet, und durch dieses Ausdehnen gespannet werden; so werden sie überhaupt von innen nach außen angezogen, oder von innen nach außen beweget: insbesondere aber werden die Theile derselben a centro näher ad extremitates beweget, wenn die ausgedehnten Fasern fibrae longitudinales sind: und a centro näher ad peripheriam, wenn die ausgedehnten Fasern fibrae circulares sind. In so ferne sich also die Fasern zusammenziehen; in so ferne ziehen sie die Fasern an, mit denen sie in Verbindung stehen: und in so ferne die Fasern durch die ausdehnenden Kräfte ausgedehnet werden; in so ferne ziehen sie die mit ihnen in Verbindung stehenden Fasern nach einer Richtung an, die diesem Anziehen derer Fasern, welches aus dem Zusammenziehen dererselben entsprang, entgegen gesetzet ist. Diesem Anziehen derer Fasern, welches durch die ausdehnenden Kräfte bewirket wird, widerstehet also dieses Anziehen derer Fasern, welches durch das Zusammenziehen derselben bewirket wird. Da dieses ist, so können die die Fasern der Länge nach ausdehnenden

Kräfte die Fasern nicht so weit oder so lang ausdehnen, als sie solche ausgedehnet haben würden, wenn ihnen das durch das Zusammenziehen derer Fasern bewirkte Anziehen derselben nicht entgegen gesetzet wäre. Folglich können auch die die Glieder der Länge nach ausdehnenden Kräfte die Glieder nicht so weit oder so lang ausdehnen, als sie solche ausgedehnet haben würden, wenn ihnen das durch das Zusammenziehen derer Fasern bewirkte Anziehen derselben nicht entgegen gesetzet wäre. Gesetzt also, daß das Zusammenziehen derer Fasern aufhöret; so höret das dadurch bewirkte und denen ausdehnenden Kräften entgegen gesetzte Anziehen derer Fasern auf. Folglich höret dieser denen ausdehnenden Kräften entgegen gesetzte Widerstand auf. Folglich dehnen die die Fasern der Länge nach ausdehnenden Kräfte die Fasern weiter aus. Folglich dehnen die die Glieder der Länge nach ausdehnenden Kräfte die Glieder weiter aus, und vermehren dadurch die Länge des Körpers. Da nun das vorgedachte Zusammenziehen derer Fasern mit dem Tode sein Ende erreichet; so müssen mit dem Ende des Lebens die die Glieder der Länge nach ausdehnenden Kräfte die Glieder weiter ausdehnen, und dadurch die Länge des Körpers vermehren. Daß aber die Länge des Körpers mit dem Ende des Lebens größer sey, als zuvor, zeiget der Augenschein: weswegen man auch zu sagen pfleget: **der Tod hat ihn gestrecket.** Geschiehet dieses Strecken plötzlich; so fället es in die Augen, und wird alsdenn **das unmittelbare Kennzeichen des Todes.** Bey dem Schlachten der Thiere, und insbesondere des Federviehs, bemerket man dieses Strecken und die dadurch vermehrte Länge der Beine deutlich. Am

besten aber bemerket man solches bey einer jungen Maus oder Ratte, da deren Schwanz sehr dünne und lang, und also das Strecken nebst der Vermehrung der Länge des Schwanzes bey dem Sterben derselben recht deutlich in die Augen fället. Eine solche Maus oder Ratte werfe man in ein Gefäß, das so weit mit kaltem Wasser angefüllet ist, daß die Maus oder Ratte darinnen schwimmet. So bald man findet, daß sie noch sehr wenig in dem Wasser schwimmet; so lege man solche auf die Erde, und erwarte nun mit Aufmerksamkeit ihren Sterbenspunct. So bald dieser da ist; so erfolget das Strecken derer Beine und des Schwanzes, und in eben diesem Augenblicke der Tod. Man bemerket sogleich bey dem Strecken des Schwanzes recht sichtlich, wie sich die Länge desselben vermehret.

## §. 81.

### Begrif von der lebendigen und todten Spannung derer Fasern.

Aus allem, was bishieher vorgetragen worden ist, erhellet also, daß zwey Arten von der Spannung unserer Fasern zugegen sind. Die eine hat ihren Grund in dem durch die reizenden Kräfte erregeten Zusammenziehen unserer Fasern: und die andere in denen Kräften, welche die Fasern ausdehnen. Jene endiget sich mit dem Leben: diese aber bestehet auch noch bey dem Tode. Die erstere wird man also mit Recht **die lebendige** nennen: und der letztern wird man den Namen **der todten** zuerkennen. Da nun die lebendige Spannung derer Fasern größer ist als die todte: denn jene erkennet die die Fasern ausdehnenden Kräfte nebst den durch die reizenden Kräfte erregeten Zusammenziehen

derer Fasern zu ihrer Ursache zugleich: diese aber erkennet die die Fasern ausdehnenden Kräfte zu ihrer Ursache allein; so erhellet gar leicht, **daß man von diesem Grad der Spannung, welche man bey Todten findet, auf diesen Grad der Spannung, welche bey Lebendigen statt finden muß, nicht schließen kan.** Diese irren also gar sehr, welche von diesem Zustande der Nerven, die sie bey der Zergliederung todter menschlicher Körper finden, auf den Zustand der Nerven und des Rückenmarks der Lebendigen schließen, und also behaupten, daß die Nerven bey Lebendigen eben so schlap als bey Todten sind.

## II. Abschnittes II. Artikel.

# Von denen Folgen der lebendigen Spannung derer Fasern.

### §. 82.

**Erste Folge von der Spannung unserer Fasern.**

Ich komme nun zu der Betrachtung derer Folgen, welche bey unsern Fasern, in so ferne sie gespannet sind, statt finden müssen. Alsdenn ist, wie wir durch unser Gefühl erkennen, eine jede Saite gespannet, wenn sie denen sie ausdehnenden Kräften einen Widerstand entgegen setzet. Alsdenn sind also auch unsere Fasern, als Saiten oder Faden ähnliche Körper gespannet, wenn sie denen sie ausdehnenden Kräften einen Widerstand entgegen setzen. Dieser Widerstand nun, welchen die Saite denen sie spannenden Kräften entgegen setzet, ist alsdenn zugegen, wenn ein Theil der Saite den mit

ihm

ihm in Verbindung stehenden anziehet, das ist, weiter nach außen beweget: denn der Theil, welcher angezogen wird, widerstehet dem, der ihn anziehet. Alsdenn ist also auch der Widerstand, welchen die Fasern denen sie spannenden Kräften entgegen setzen, zugegen, wenn ein Theil der Faser den mit ihr in Verbindung stehenden anziehet, und also auch ein Theil der Faser von dem mit ihm in Verbindung stehenden angezogen wird. Bey denen gespanneten Saiten überhaupt, und also bey unsern Fasern insbesondere, müssen wir also zugestehen, daß 1) die spannenden Kräfte die mit ihnen in Verbindung stehenden Theile der Saite anziehen: 2) daß die von denen spannenden Kräften angezogene Theile der Saite die mit diesen in Verbindung stehenden Theile der Saite anziehen: 3) daß alle übrigen Theile der Saite von denen durch die spannenden Kräfte angezogenen Theilen zugleich angezogen werden, da alle Theile der Saite mit einander in Verbindung stehen. Die Richtigkeit aller dieser Sätze lässet sich leichtlich aus der Erfahrung bekräftigen. Denn zerschneiden wir 1) eine gespannete Saite an einer ihrer Mittelstellen, wo wir wollen: heben wir also die Verbindung ihrer Theile auf einer Stelle auf; so finden wir zwischen der zerschnittenen Saite einen von der Saite nicht durchschnittenen oder bedeckten Raum; der um so größer ist, je größer der Grad ihrer Spannung war. Daß aber dieser Raum darum entspringe, weil die durch das Schneiden zertrennete Theile der Faser sich auf einer Stelle derselben nicht weiter anziehen, erhellet gar leicht. Zerschneiden wir 2) eine gespannete Saite an dieser Stelle, wo ihre Verbindung mit denen spannenden Kräften geschiehet; so bemerken wir eben-

fals, daß sich zwischen der spannenden Kraft und der zerschnittenen Saite ein Raum befinde, welcher nicht weiter durch die Saite gedecket wird. Auch dieser zeiget, daß sich die zerschnittenen Theile der Faser wegen der aufgehobenen Verbindung derselben auf beide Saiten zurück bewegen, und folglich darum, weil sie einander nicht weiter anziehen. Eben diesen Schluß müssen wir machen, wenn wir die spannenden Kräfte, und mit diesen die Spannung entfernen, da wir auch alsdenn ein Zurückbewegen derer Theile der Saite, und also ein Anziehen aller Theile derer Fasern zugestehen müssen. Da wir also bey unsern Fasern als gespannten Körpern zugestehen müssen, daß die spannenden Kräfte, die mit ihnen in Verbindung stehenden Theile derer Fasern anziehen: daß ferner die von denen spannenden Kräften angezogenen Theile derer Fasern, die mit diesen in Verbindung stehenden Theile derer Fasern, anziehen: und daß endlich alle übrigen Theile derer Fasern von denen durch die spannenden Kräfte angezogenen Theilen zugleich angezogen werden; so müssen wir auch zugestehen: **daß, wenn die Faser auf einer Stelle stärker angezogen wird, dieses verstärkte Anziehen sich augenblicklich durch die ganze Faser fort erstrecken müsse.** Diesen Schlußsatz bestärket die Erfahrung gar leicht. Denn nehmen wir 1) das eine Ende der Saite zwischen den Daumen und den Zeigefinger: nehmen wir 2) das andere Ende derselben zwischen den Daumen und den Zeigefinger: bewegen wir 3) beyde Enden der Saite so weit aus einander, daß die Saite dadurch gespannet wird, und ziehen nun 4) mit der einen Hand die bereits gespannete Saite etwas stärker an; so bemerken wir

wir dieses verstärkte Anziehen der Saite augenblicklich durch die andere Hand. Gesetzt also, **daß die Nerven, als verdickte und gespannete Saiten, auf einer Stelle stärker angezogen werden; so muß sich dieses verstärkete Anziehen augenblicklich durch den ganzen Nerven bis zu dessen Ursprunge erstrecken.** Auch diesen Schlußsatz bestärket die Erfahrung gar leicht. Man entblöße bey einem lebendigen Hunde z. E. den neruum cruralem oder ischiaticum. Man ziehe ihn an, so fänget der Hund an zu heulen, und dieses um so mehr, je mehr man den Nerven anziehet: höret aber auch zugleich zu heulen auf, sobald man den Nerven anzuziehen aufhöret.

## §. 83.

### Zweyte Folge von der Spannung unserer Fasern.

Die erste Folge der Spannung unserer Fasern bestehet also in dem Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehenden Theile derselben. Die zweyte fließet aus diesem Anziehen. Um diese deutlich zu zeigen, will ich mir die neben einander gesetzten und also mit einander in Verbindung stehenden Theile, als mit einander in Verbindung stehende sphärische Körper gedenken. Ein Gedanke, den ich ohne Nachtheil der Wahrheit haben kan. Es sey also eine Reihe Kugeln, welche der Länge nach mit einander in Verbindung stehen, und dadurch die mit einander in Verbindung stehenden Theile einer gespanneten Faser ausdrucken sollen. Ihre Benennung sey a b c d e f g. In a und g sollen die beiden puncta fixa der durch a b c d e f g beschriebenen Faser seyn, und in a soll endlich die Application der die Faser anzie-

ziehenden Kraft seyn. Indem nun durch die anziehende Kraft dieser Theil der Faser, welcher a genennet ist, angezogen wird, so ziehet zugleich der Theil a den mit ihm in Verbindung stehenden Theil b an: dieser ziehet zugleich den mit ihm in Verbindung stehenden Theil c an: dieser ziehet zugleich den mit ihm in Verbindung stehenden Theil d an: dieser ziehet den mit ihm in Verbindung stehenden Theil e an: dieser ziehet zugleich den mit ihm in Verbindung stehenden Theil f an, und dieser ziehet zugleich den mit ihm in Verbindung stehenden Theil g an. Dieser Theil der Faser, welcher g benennet ist, ziehet also den Theil derselben, welcher f heißet, zurück: der Theil f ziehet den Theil e zurück: der Theil e ziehet den Theil d zurück: der Theil d ziehet den Theil c zurück: der Theil c ziehet den Theil b zurück, und der Theil b ziehet den Theil a zurück. Da wir also zugestehen müssen, daß in der gespanneten Faser ein Theil den andern anziehe; so müssen wir auch zugestehen: **daß in der gespanneten Faser ein Theil derselben den andern zurückziehe.** Eine gespannete Saite bekräftiget diesen Schlußsatz, wenn sie zerschnitten wird.

§. 84.

Dritte Folge von der Spannung unserer Fasern.

Die zweyte Folge der Spannung unserer Fasern bestehet also in dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben. Bey der gespanneten Faser müssen wir also ein gedoppeltes Ziehen ihrer Theile zugestehen, nemlich 1) das Anziehen aller durch die ganze Saite mit einander in Verbindung stehender Theile, und 2) das Zurückziehen aller durch die ganze Saite mit einander in Verbindung stehender Theile. Dem **Anziehen** aller durch

die

die ganze Saite mit einader in Verbindung stehender Theile widerstehet das Zurückziehen aller durch die ganze Saite mit einander in Verbindung stehender Theile: und dem **Zurückziehen** aller durch die ganze Saite mit einander in Verbindung stehender Theile widerstehet das Anziehen aller durch die ganze Saite mit einander in Verbindung stehender Theile. **Bey der gespanneten Faser müssen wir also einen aus der Spannung fließenden Widerstand zugestehen**; einen Widerstand also, der bey ihr, wenn sie nicht gespannet wäre, nicht statt finden könte. Daß aber dieser aus der Spannung fließende Widerstand wirklich zugegen sey, lehret uns das Gefühl. Denn ziehen wir eine ungespannete Saite an, so empfinden wir keinen Widerstand: ziehen wir aber eine gespannete Saite an; so empfinden wir einen starken Widerstand. Drücken wir ferner auf eine ungespannete Saite; so bemerken wir keinen Widerstand. Drücken wir aber gegen eine gespannete Saite; so empfinden wir einen merklichen Widerstand. Eben dieses bemerken wir, wenn wir unsere fleischichten Theile, und insbesondere die Muskeln anziehen und drücken.

## §. 85.

### Vierte Folge von der Spannung unserer Fasern.

Sehen wir insbesondere auf das Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben; so widerstehet solchem 1) die die Faser spannende Kraft: denn diese ziehet die Faser an: 2) so widerstehen solchem die mit einander in Verbindung stehenden Theile der Faser selbst: denn ein Theil der Faser ziehet den mit ihm in Verbindung stehenden Theil derselben an. Gesetzt also, daß 1) die

die

die Faser spannende Kraft entfernet wird: gesetzt 2) daß die Verbindung derer Theile der Faser auf einer Stelle derselben entfernet wird; **so muß ein Zurückbewegen derer Theile der Faser, und also ein Zusammenziehen der Faser erfolgen.** Daß aber dieses aus der Spannung der Faser fließende Zusammenziehen der Faser, wenn entweder die spannende Kraft entfernet, oder die Verbindung derer Theile der Faser auf einer Stelle derselben aufgehoben wird, wirklich zugegen sey, lehret uns das Gesicht. Denn zerschneiden wir eine Saite: heben wir also dadurch die Verbindung derer Theile der Saite auf einer Stelle derselben auf; so bewegen sich die zerschnittenen Theile zurück: es ziehen sich also die zerschnittenen Theile der Faser zusammen. Eben dieses bemerken wir bey denen Theilen unsers Körpers, wenn eine Wunde bewirket wird. Entfernen wir ferner die die Saite der Breite nach spannende Kraft; so beweget sich die Saite nach der Entfernung derselben zurück, und ziehet sich also zusammen. Das deutlichste Beyspiel hievon giebt uns eine aufgezogene Armbrust: denn drücken wir diese los, so beweget sich die Saite zurück. Beugen wir ferner durch den Druck unserer Finger eine andere gespannete Saite; so beweget sich solche nach der Entfernung des drückenden Fingers zurück. Eben dieses finden wir bey thierischen Körpern, wenn der Körper, welcher die Fasern der Breite nach ausdehnete, und sie dadurch spannete, entfernet wird. Denn entblößen wir bey einem Hunde einen Theil von einer dicken Blutader: machen wir ferner mit einem Aderlaßeisen eine Oefnung in solche, so nimt die Dicke der Ader um so mehr ab, je mehr Blut aus solcher heraus

aus beweget wird. So ziehet sich auch die Haut bey Personen, welche auszehren, in eben dem Grade zusammen, in welchem die darunter gelegenen Theile, als welche die Haut der Breite nach ausdehnen, abnehmen oder dünner werden. Eine frisch aufgeblasene Blase kan uns ebenfals statt eines Beyspiels dienen: denn fähret die Luft wieder heraus; so ziehet sie sich zusammen. Entfernen wir endlich die die Saite der Länge nach spannende Kraft; so verkürzet sich solche, und zeuget durch diese Verkürzung, daß ein Zusammenziehen der Saite nach der Entfernung der die Saite der Länge nach spannenden Kraft erfolge: denn bezeichnen und messen wir ein langes Stück von einer auf der Violin gespanneten Saite; so finden wir dieses Stück kürzer, wenn die Saite zurück gelassen ist. Eben dieses finden wir bey denen Fasern. Denn beugen wir unsere Finger bis in die flache Hand, und ziehen dadurch die Haut stärker an; so ziehet sich solche, wenn die Finger wieder zurückgebogen worden sind, ebenfals wieder zurück. Eben dieses bemerken wir deutlich bey einer Verrenkung des Arms oder Beins. Der verrenkte Arm ist kürzer als der andere, und der verrenkte Fuß ist kürzer als der andere. Die Fasern seiner Muskeln haben sich also zurück, und folglich zusammen gezogen, und dieses darum, weil der die Muskelfasern der Länge nach spannende Knochen von seiner Stelle entfernet ist.

## §. 86.

### Von dem Grade derer Folgen der Spannung unserer Fasern.

Derer Folgen, welche durch die Spannung unserer Fasern möglich und wirklich werden, sind also nur viere. Die erste bestehet in dem Anziehen aller durch die

die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben. Die zweyte bestehet in dem dadurch erregeten Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben. Die dritte bestehet in dem durch dieses Anziehen und Zurückziehen hervorgebrachten Widerstande derselben. Und die vierte endlich bestehet in einem Zusammenziehen derer Fasern, wenn der durch das Anziehen und Zurückziehen hervorgebrachte Widerstand derer gespanneten Fasern entfernet wird. Diese Folgen der Spannung, und insbesondere

I. **das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben**, wird also verschieden seyn, nachdem

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte verschieden ist; nachdem also
   a) das durch die Wirkung derer reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern verschieden; nachdem also die Wirkung derer reizenden Kräfte selbst verschieden ist,
   b) nachdem die Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte verschieden ist,
2) nachdem der dem Anziehen dem Anziehen derer spannenden Kräfte entgegen gesetzte Widerstand verschieden ist, nachdem also
   a) die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, verschieden ist,
   b) nachdem die Verbindung derer Theile derer Fasern, oder der Zusammenhang derer Fasern verschieden ist. So wird

II. **das durch das Anziehen erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit ein-**

ander in Verbindung stehender Theile derselben verschieden seyn, nachdem

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte verschieden ist,

2) nachdem die Größe derer zurückziehenden Kräfte, nachdem also

a) die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser verschieden ist,

b) nachdem die Verbindung derer zurückziehenden Theile der Faser, nachdem also der Zusammenhang derselben verschieden ist. So wird

III. **der durch vorgedachtes Anziehen und Zurückziehen der Faser bewirkete Widerstand derselben** verschieden seyn, nachdem

1) das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben verschieden ist,

2) nachdem das durch das Anziehen erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben verschieden ist. So wird

IV. **das aus dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben entspringende Zusammenziehen der Faser** verschieden seyn, nachdem das Zurückziehen derer Theile der Faser selbst verschieden ist; nachdem also

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte verschieden ist,

2) nachdem die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser verschieden ist,

3) nachdem die Verbindung derer zurückziehenden Theile der Faser verschieden ist.

§. 87.

Von dem größern Grade derer Folgen der Spannung unserer Fasern.

Die Folgen, welche durch die Spannung unserer Fasern möglich und wirklich werden, und insbesondere

I. **das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben** wird also größer seyn, wenn

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte größer ist, wenn also
   a) das durch die Wirkung derer reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern größer ist,
   b) wenn die Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte größer ist,
2) wenn die dem Anziehen derer spannenden Kräfte entgegen gesetzte Widerstände größer sind: denn alsdenn giebt die Faser denen anziehenden Kräften nicht so leicht nach, und wird also in stärkerm Grade angezogen, wenn also
   a) die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, größer ist. Diesen Satz bestärket eine dicke und dünne Saite, wenn sie angezogen wird. Denn eine dicke Saite, als eine Saite, bey welcher die Anzahl derer Fäserchen groß ist, wird von ein und eben derselben spannenden Kraft stärker angezogen als eine dünne, als bey welcher die Anzahl derer Fäserchen klein ist,

b) wenn

b) wenn die Verbindung derer Theile derer Fasern, oder der Zusammenhang derselben größer ist. Diesen Satz bestärket eine harte und weiche Saite. Denn eine harte Saite, als wohin eine Drathsaite gehöret, wird von ein und eben derselben spannenden Kraft stärker angezogen, als eine weiche, das ist, als eine Darmsaite.

II. So wird **das durch das Anziehen erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben** größer seyn,

1) wenn das Anziehen derer spannenden Kräfte größer ist. Die Erfahrung bestärket diesen Satz gar leicht. Denn wenn wir zwey Saiten von einerley Art und einerley Dicke, als z. E. zwey Violinsaiten, welche E benennet werden, spannen, doch so, daß die eine stärker als die andere gespannet wird; so ziehen sich die zerschnittenen Theile der mehr angezogenen Saite weiter zurück, als bey der andern,

2) wenn die Wirkung derer zurückziehenden Kräfte größer ist, wenn also

a) die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser größer ist. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir eine dicke und dünne Saite spannen, und zwar so, daß die dicke Saite eben so hoch angezogen wird, als die dünne. Denn zerschneiden wir alsdenn beyde Saiten, so finden wir, daß sich die dicke Saite weiter als die dünne zurückgezogen habe,

b) wenn die Verbindung derer zurückziehenden Theile der Faser, als welche wir aus dem Grade der Härte der Faser erkennen, größer ist; wenn also die Härte der Faser größer ist. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir eine harte und weiche Saite spannen, und zwar so, daß die harte Saite eben so hoch als die weiche aufgezogen wird. Denn zerschneiden wir alsdenn beyde Saiten, so finden wir, daß sich die harte Saite weiter als die weiche zurückgezogen habe.

III. So wird **der durch vorgedachtes Anziehen und Zurückziehen der Faser bewirkte Widerstand derselben** größer seyn, wenn

1) das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben größer ist. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir zwey Saiten von einerley Art und Dicke spannen, doch so, daß die eine weiter als die andere angezogen wird: denn diese Saite, welche weiter angezogen ist, ist schwerer zu beugen, oder nieder zu drücken, als die andere;

2) wenn das durch das Anziehen erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben größer ist. Die Bestärkung dieses Satzes ist mit der Bestärkung des vorhergehenden einerley.

IV. So wird **das aus dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben entspringende Zusammenziehen der Faser** größer seyn, wenn

1) das

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte größer ist. Die Bestärkung dieses Satzes giebt der Augenschein. Denn wenn unter zwey Saiten von einerley Dicke und Härte die eine stärker und die andere schwächer angezogen wird; so ziehet sich die erste weiter und stärker als die andere zusammen, und dieses sowol wenn sie ganz, als auch wenn sie zerschnitten wird.

2) wenn die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser größer ist. Die Bestärkung dieses Satzes giebt uns eine Drath- und Darmsaite. Denn wird eine dicke Drathsaite eben so weit angezogen als eine dünne, so ziehet sich die dicke stärker zusammen als die dünne. Daß aber die Anzahl derer Theile bey einer dicken Drathsaite größer ist als bey einer dünnen, ist offenbar. So ist auch das Zusammenziehen bey einer dicken Darmsaite stärker als bey einer dünnen, wenn die eine eben so weit als die andere angezogen wird,

3) wenn die Verbindung derer zurückziehenden Theile größer ist: denn da sich ein Theil der gespanneten Faser darum zurück ziehet, weil er mit den andern in Verbindung stehet, oder zusammenhänget; so muß auch das Zusammenziehen der Faser größer seyn, wenn die Verbindung derer Theile größer ist. Die Bekräftigung dieses Satzes giebt uns eine Drath- und Darmsaite. Die Drathsaite ist schwerer zu zerschneiden als die Darmsaite. Da nun durch das Zerschneiden bloß die Verbindung derer Theile aufgehoben wird; so ist die Verbindung derer Theile bey der Drath-

saite größer als bey der Darmsaite. Ziehet man nun eine Drathsaite eben so weit an als eine Darmsaite von gleicher Dicke; so ziehet sich die Drathsaite weiter und stärker zusammen als die Darmsaite.

§. 88.

Von dem kleinen Grade derer Folgen der Spannung unserer Fasern.

Die Folgen, welche durch die Spannung unserer Fasern möglich und wirklich werden, und insbesondere

I. **das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben** wird also kleiner seyn, wenn

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte kleiner ist; wenn also

a) das durch die Wirkung derer reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern kleiner ist,

b) wenn die Wirkuug derer die Fasern ausdehnenden Kräfte kleiner ist,

2) wenn die dem Anziehen derer spannenden Kräfte entgegen gesetzte Widerstände kleiner sind: denn alsdenn giebt die Faser denen anziehenden Kräften leichtlich nach, und wird also in kleinerm Grade angezogen; wenn also

a) die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, kleiner ist. Diesen Satz bestärket eine dünne und dicke Saite, wenn sie angezogen wird. Denn eine dünne Saite wird von ein und eben derselben spannenden Kraft schwächer angezogen, als eine dicke,

b) wenn die Verbindung derer Theile der Fasern

fern kleiner ist. Diesen Satz bestärket eine weiche und harte Saite. Denn eine weiche Saite, als wohin eine Darmsaite gehöret, wird von ein und eben derselben Kraft stärker angezogen als eine harte, oder als eine Drathsaite. Nimt man ferner zwey Darmsaiten, davon die eine so lange im Wasser gelegen hat, bis sie erweichet worden; so wird diese Saite, welche durch das Wasser erweichet worden ist, nicht so stark als die andere angezogen, obgleich die Kraft, wodurch die eine angezogen wird, eben so stark wirket, als die Kraft, wodurch das Anziehen der andern geschiehet.

II. **So wird das durch das Anziehen erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben** kleiner seyn,

1) wenn das Anziehen derer spannenden Kräfte kleiner ist. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir zwey Saiten von einerley Art und Dicke in verschiedenem Grade spannen. Denn zerschneiden wir diese Saiten, so finden wir, daß sich die zerschnittenen Theile der weniger gespanneten Saite nicht so weit zurückziehen, als die Theile dieser Saite, welche mehr gespannet ist,

2) wenn die Wirkung derer zurückziehenden Kräfte kleiner ist; wenn also

a) die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser kleiner ist. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir eine dünne Saite eben so weit anziehen als eine dicke. Denn

zerschneiden wir diese beyden Saiten; so finden wir, daß sich die dünne Saite nicht so weit als die dicke zurückgezogen habe.

b) wenn die Verbindung derer zurückziehenden Theile der Faser, als welche wir durch das Zerschneiden derselben und aus ihrer Härte erkennen, kleiner ist; wenn also die Härte der Faser kleiner ist, und ihr Zerschneiden leichter geschiehet. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir eine weiche und harte Saite, wenn wir also eine Darm- und Drathsaite spannen, und zwar so, daß die Darmsaite eben so hoch als die Drathsaite aufgezogen wird. Denn zerschneiden wir alsdenn beyde Saiten; so finden wir, daß sich die Darmsaite nicht so weit als die Drathsaite zurück gezogen habe.

III. **So wird der durch vorgedachtes Anziehen und Zurückziehen der Faser bewirkete Widerstand derselben** kleiner seyn, wenn

a) das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner ist. Die Bestärkung dieses Satzes erhalten wir, wenn wir zwey Saiten von einerley Art und Dicke spannen, doch so, daß die eine nicht so weit als die andere aufgezogen wird. Denn diese Saite, welche nicht so weit aufgezogen ist, ist leichter zu beugen, und weniger hart anzufühlen, als diejenige, welche man weiter aufgezogen hat.

2) wenn das durch das Anziehen der Faser erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit ein-

an-

ander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner ist. Die Bestärkung dieses Satzes ist mit der Bestärkung des vorhergehenden einerley.

IV. **So wird das aus dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben entspringende Zusammenziehen derer Fasern** kleiner seyn, wenn

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte kleiner ist. Die Bestärkung dieses Satzes geben uns zwey Saiten von einerley Dicke und Härte, wenn die eine weniger und die andere mehr aufgezogen wird. Denn die erste ziehet sich nicht so weit, auch nicht so stark, als die letzte zusammen, wenn sie zerschnitten werden. So ziehet sich auch die erste nicht so weit und so stark als die letzte zusammen, wenn sie beyde in gleichem Grade gebeuget, und nach dem Beugen schleunig die beugende Kraft entfernet wird.

2) wenn die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser kleiner ist. Die Bestärkung dieses Satzes giebt uns eine Drath- und Darmsaite von verschiedener Dicke, und also von einer verschiedenen Anzahl derer Theile. Denn wird eine dünne Drathsaite eben so weit aufgezogen als eine dicke; so ziehet sich die dünne Drathsaite, weder wenn sie ganz, noch wenn sie zerschnitten wird, so weit und so stark als eine dicke Drathsaite zusammen. Eben dieses finden wir bey einer dünnen und dicken Darmsaite, wenn die eine so weit als die andere aufgezogen wird.

3) wenn die Verbindung derer zurückziehenden Thei-

le der Faser kleiner ist. Denn da ein Theil der gespanneten Faser den angrenzenden Theil darum zurück ziehet, weil der eine mit dem andern in Verbindung stehet, oder zusammenhänget; so muß auch das Zusammenziehen der Faser kleiner seyn, wenn die Verbindung ihrer Theile, wenn also der Zusammenhang der Faser kleiner ist. Die Bekräftigung dieses Satzes giebt uns eine Darm- und Drathsaite. Jene ist leichter zu zerschneiden als diese. Die Verbindung derer Theile ist also bey jener kleiner als bey dieser. II. Und die Erfahrung lehret, daß sich die Darmsaite nicht so weit und schwächer als eine Drathsaite zusammen ziehe, wenn bey beyden der Grad des Aufziehens gleich war.

§. 89.

Von dem Grade derer Folgen der Spannung derer Fasern bey Kindern.

Wenden wir die bisher entwickelten Sätze auf die Personen von einem verschiedenen Alter, und insbesondere auf Kinder an; so müssen bey diesen die Folgen, welche durch die Spannung unserer Fasern möglich und wirklich werden, und insbesondere, wie aus dem 75 §. erhellet, III

I. das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner seyn, da

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte bey ihnen kleiner ist: denn bey ihnen ist, wie aus dem angeführten §. erhellet,

a) das durch die Wirkung derer reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern kleiner,

b) so

b) so ist bey ihnen die Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte kleiner,

2) da bey ihnen die dem Anziehen derer spannenden Kräfte entgegen gesetzte Widerstände kleiner sind: denn bey ihnen ist, wie aus der angeführten Stelle erhellet,

a) die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, kleiner,

b) so ist bey ihnen die Verbindung derer Theile ihrer Fasern kleiner.

II. So muß bey ihnen das durch das Anziehen derer Fasern erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner seyn, da bey ihnen, wie an der gedachten Stelle bewiesen worden ist,

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte kleiner ist,

2) da die Wirkung derer zurückziehenden Kräfte kleiner ist: denn bey ihnen ist

a) die Anzahl derer zurückziehenden Fäserchen kleiner,

b) so ist bey ihnen die Verbindung derer Theile derer Fäserchen kleiner.

III. So muß der durch vorgedachtes Anziehen und Zurückziehen der Faser bewirkete Widerstand derselben kleiner seyn, da bey Kindern

1) das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner ist,

2) da bey ihnen das durch das Anziehen der Faser erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner ist.

IV.

IV. So muß das aus dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehende Theile derselben entspringende Zusammenziehen derer Fasern bey ihnen kleiner seyn, da bey ihnen

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte kleiner ist,
2) da bey ihnen die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser kleiner ist,
3) da bey ihnen die Verbindung derer zurückziehenden Theile der Faser kleiner ist.

## §. 90.

### Von dem Grade derer Folgen der Spannung derer Fasern bey Personen von dem mittlern Alter.

Wenden wir ferner die zuvor entwickelten Sätze auf Personen von dem mittlern Alter an; so müssen bey diesen die Folgen, welche durch die Spannung unserer Fasern möglich und wirklich werden, und insbesondere wie aus dem 76. §. erhellet,

I. das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben größer seyn, da

1) das Anziehen derer spannenden Kräfte bey ihnen größer ist: denn bey ihnen ist, wie aus dem angeführten §. erhellet,
   a) das durch die Wirkung derer reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern größer,
   b) so ist bey ihnen die Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte größer,
2) da bey ihnen die dem Anziehen derer spannenden Kräfte entgegen gesetzte Widerstände größer sind: denn bey ihnen ist, wie aus der angeführten Stelle erhellet,

a) die

a) die Anzahl derer Fäserchen, welche eine Faser ausmachen, größer,
b) so ist bey ihnen die Verbindung derer Theile ihrer Fasern größer.

II. So muß bey ihnen das durch das Anziehen derer Fasern erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben größer seyn, da bey ihnen, wie in dem angeführten §. bewiesen worden ist,
1) das Anziehen derer spannenden Kräfte größer ist,
2) da bey ihnen die Wirkung derer zurückziehenden Kräfte größer ist: denn bey ihnen ist
a) die Anzahl derer zurückziehenden Fäserchen größer,
b) so ist bey ihnen die Verbindung derer Theile derer Fäserchen größer.

III. So muß der durch vorgedachtes Anziehen und Zurückziehen der Faser bewirkte Widerstand derselben größer seyn, da bey solchen Personen
1) das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben größer ist,
2) da bey ihnen das durch das Anziehen der Faser erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben größer ist.

IV. So muß das aus dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben entspringende Zusammenziehen derer Fasern bey ihnen größer seyn, da bey ihnen
1) das Anziehen der spannenden Kräfte größer ist,
2) da

Landesbibliothek Oldenburg

2) da bey ihnen die Anzahl derer zurückziehenden Theile der Faser größer ist,
3) da bey ihnen die Verbindung derer zurückziehenden Theile der Faser größer ist.

## §. 91.

### Von dem Grade derer Folgen der Spannung derer Fasern bey Alten.

Wenden wir endlich die oben entwickelten Sätze auf alte Personen an; so müssen bey diesen die Folgen, welche durch die Spannung unserer Fasern möglich und wirklich werden, und insbesondere, wie aus dem 77 §. erhellet,

I. das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner seyn, da die Wirkung derer spannenden Kräfte bey ihnen kleiner ist. Denn bey ihnen ist, wie aus dem angeführten §. erhellet,
1) das durch die Wirkung derer reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern kleiner,
2) so ist bey ihnen die Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte kleiner.

II. So muß bey ihnen das durch das Anziehen derer Fasern erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner seyn, da bey ihnen, wie an der angeführten Stelle bewiesen worden, die Wirkung derer die Fasern anziehenden Kräfte kleiner ist.

III. So muß der durch vorgedachtes Anziehen und Zurückziehen der Faser bewirkte Widerstand derselben kleiner seyn, da bey alten Personen

1) das

1) das Anziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner ist; da also auch

2) bey ihnen das durch das Anziehen der Faser erregete Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner ist.

IV. So muß das aus dem Zurückziehen aller durch die ganze Faser mit einander in Verbindung stehender Theile derselben kleiner seyn, da bey ihnen das Anziehen derer Fasern, und also auch das Zurückziehen derselben kleiner ist.

## III. Kapitel.

# Welches die Entwickelung derer Kräfte unsers Körpers, nebst der Bestimmung der lebendigen Kraft desselben, enthält.

### §. 92.

**Alle irdische Körper bestehen aus Theilen.**

Alle Körper gehören entweder zu denen **himmlischen**, oder zu denen **irdischen**. Jene können wir unsern Sinnen nicht in der Nähe unterwerfen: diese aber können wir unsern Sinnen in der Nähe unterwerfen. Richten wir nun auf die irdischen Körper unsere Sinne; und zwar 1) auf diejenigen, welche zu dem **Erdreiche** gehören; so finden wir, daß sich die Erde, und alle Körper, welche sich in der Erde befinden, in Theile zertrennen lassen. Die Erde, und alle Körper, welche sich in solcher befinden, bestehen folglich aus Theilen. Richten wir 2) unsere Sinnen auf diejenigen Körper, welche das **Kräuterreich** unter sich enthält; so finden wir, daß sich ebenfals alle diese Körper in Theile zertrennen lassen. Alle Körper also, welche zu dem Kräuterreiche gehören, bestehen aus Theilen. Richten wir endlich 3) unsere Sinnen auf diejenigen Körper, welche das **Thierreich** in sich fas-

fasset; so ist auch unter diesen kein Körper zu finden, der sich nicht ebenfals in Theile zertrennen lassen solte. Alle Körper also, welche zu dem Thierreiche gehören, bestehen aus Theilen. **Alle irdische Körper bestehen also aus Theilen.**

§. 93.

**Die Theile aller irdischen Körper stehen mit einander in Verbindung.**

Richten wir ferner unsere Sinnen auf die irdischen Körper, und insbesondere 1) auf diejenigen, welche zu dem **Erdreiche** gehören; so finden wir, daß die Theile der Erde mit einander in Verbindung stehen: denn wir können die Erde trennen, als durch welche Trennung eine Entfernung der Verbindung derer Theile der Erde geschiehet. So können wir auch die Steine, die Erzte, die Metalle, das Wasser u. s. w. trennen, als durch welche Trennung ebenfals eine Entfernung der Verbindung derer Theile dieser Körper geschiehet. Die Theile eines jeden Körpers unter diesen, welche zu dem Erdreiche gehören, stehen folglich mit einander in Verbindung. Richten wir 2) unsere Sinnen auf diejenigen Körper, welche zu dem **Kräuterreiche** gehören; so können wir das Holz, die Wurzeln, die Kräuter, die Blumen, die Saamen, die Früchte u. s. w. zertrennen, als durch welche Trennung eine Entfernung der Verbindung derer Theile dieser Körper geschiehet. Die Theile aller Körper aus dem Pflanzenreiche stehen also mit einander in Verbindung. Richten wir 3) unsere Gedanken auf diejenigen Körper, welche zu dem **Thierreiche** gehören; so können wir ebenfals die Theile aller Thiere zertrennen, und dadurch die Verbindung derselben entfernen. Die

Theile aller Körper aus dem Thierreiche stehen also mit einander in Verbindung. **Die Theile aller irdischen Körper stehen also mit einander in Verbindung.**

§. 94.

Begrif des irdischen Körpers.

Da wir also durch unsere Sinnen erkennen, daß 1) alle irdische Körper aus Theilen bestehen: 2) daß die Theile aller irdischen Körper mit einander in Verbindung stehen; so ist offenbar, **daß der irdische Körper ein Ding sey, welches aus mit einander in Verbindung stehenden Theilen bestehet.**

§. 95.

Entwickelung derer Stücke, welche bey dem Körper zu betrachten vorkommen.

Da also der Körper ein Ding ist, welches aus mit einander in Verbindung stehenden Theilen bestehet; so erhellet, daß nur zwey Stücke, nemlich 1) **die Theile des Körpers**, und 2) **die Verbindung derselben**, bey ihm zu betrachten möglich sind. Die Verbindung derer Theile des Körpers heißet der **Zusammenhang**. Was aber die Theile des Körpers betrift; so ist offenbar, daß ein jeder Körper aus Theilen bestehe. Folglich komt bey dem Körper **die Anzahl**, oder **der Inbegrif seiner Theile** zu betrachten vor. Dieser Inbegrif derer Theile des Körpers wird *massa* genennet. So weit ferner unsere Sinnen reichen; so finden wir, daß ein jeder Theil des Körpers eine Ausdehnung, und also 1) eine Länge, 2) eine Breite, und 3) eine Dicke besitze. Folglich komt bey dem Körper **der Inbegrif der Ausdehnung**

**nung seiner Theile** zu betrachten vor. Dieser Inbegrif der Ausdehnung derer Theile des Körpers heißet *moles*.

§. 96.

Bestimmung derer Stücke, welche bey dem Körper zu betrachten vorkommen.

Bey allen und jeden irdischen Körpern kommen also nur drey Stücke zu betrachten vor, nemlich

I. **die Masse**, und also der Inbegrif derer Theile des Körpers,

II. **die *moles***, oder der **Umfang**, und also der Inbegrif der Ausdehnung derer Theile des Körpers,

III. **der Zusammenhang**, und also die Verbindung derer Theile des Körpers.

§. 97.

Begrif der Kraft.

Geschiehet eine Bewegung des Körpers; so verändert der Körper seinen Ort. So wie nun alle Veränderungen Folgen sind: und alle Folgen ihre Ursachen voraus setzen; so setzet ebenfals die Bewegung des Körpers ihre Ursache voraus. Diese Ursache der Bewegung des Körpers heißet **die Kraft desselben.** Die Richtigkeit dieses Begriffes wird bey der Anwendung erhellen.

§. 98.

Bestimmung derer Kräfte des Körpers, ohne Verbindung mit einem andern.

Da nur drey Stücke bey dem Körper, nemlich 1) die Masse, 2) der Umfang, und 3) der Zusammenhang, zu betrachten möglich sind; so ist offenbar, daß alle in dem Körper gegründete Kraft, entweder 1) in der Masse; oder 2) in dem Umfange; oder 3) in

dem Zusammenhange gegründet seyn müsse. Was nun

I. **die in der Masse, und also die in der Anzahl, oder in der Menge derer Theile des Körpers gegründete Kraft betrift;** so ist diese **die Schwere.** Daß diese eine Ursache der Bewegung des Körpers, und also eine Kraft sey, lehret der Augenschein: denn wir finden, daß sich der Körper durch seine Schwere nach unten, oder von der Höhe nach der Tiefe bewege. Daß ferner die Schwere eine Kraft sey, welche in der Anzahl oder in der Menge derer Theile des Körpers gegründet ist, erkennen wir daraus, weil die Schwere mit der Menge derer Theile des Körpers in gleichem Verhältniß stehet: denn **das Gewicht,** als welches das Kennzeichen der Schwere ist, ändert sich, so wie sich die Menge derer Theile des Körpers ändert. Was

II. **die in dem Umfange, und also die in der Ausdehnung derer Theile eines Körpers, zusammen genommen, gegründete Kraft betrift;** so ist diese **die Größe.** Daß diese eine Ursache der Bewegung des Körpers, und also eine Kraft sey; lehret ebenfals der Augenschein. Denn wir finden, daß der Körper durch seine Größe den Körper, welcher ihn umgiebet, oder zwischen den er gelanget, nach allen Gegenden fort bewege. Denn blasen wir z. E. Luft in eine Blase, so treibet die eingeblasene Luft die Blase nach allen Gegenden fort. Setzen wir ferner einen vesten Körper in Wasser, so treibet er solches durch seine Größe nach allen Gegenden fort. Dringet endlich ein ve-

vester Körper in einen andern vesten oder flüssigen Körper ein; so beweget er die Theile desselben durch seine Größe nach allen Gegenden fort, und lässet keine wieder an diese Stelle, in welcher er sich befindet. Daß ferner die Größe eine Kraft sey, welche in der Ausdehnung derer Theile eines Körpers zusammen genommen gegründet ist, erkennen wir daraus, weil die Größe mit der Ausdehnung derer Theile des Körpers in gleichem Verhältniß stehet: denn **das Maaß**, als welches das Kennzeichen der Größe ist, ändert sich, so wie sich die Ausdehnung derer Theile des Körpers, zusammen genommen, ändert. Was

III. **die in dem Zusammenhange, und also die in der Verbindung derer Theile des Körpers gegründete Kraft, betrift**; so ist diese **die zusammenziehende Kraft.** Daß dieser Zusammenhang eine Ursache der Bewegung, und also eine Kraft sey, lehret ebenfals der Augenschein. Denn drucken wir ein Kügelchen Queckſilber so, daß es aus seiner runden Figur in eine platte oder geradlinichte übergehet, so ziehet es sich sogleich wieder zusammen, und beweget sich also von außen nach innen, so bald die druckende Kraft entfernet ist. Lassen wir ferner einen Tropfen Wasser auf Perlepp Saamen fallen, und zwar so, daß der ganze Tropfe mit diesem Saamen überzogen ist; so bemerken wir ebenfals ein Zusammenziehen des Wassertropfens, wenn auf die bereits bey der Queckſilberkugel gedachte Art verfahren worden ist. Stecket man weiter seine Hand oder einen andern Körper z. E. in das Wasser; so ziehet sich das Wasser sogleich

wieder zusammen, so bald die eingetauchte Hand, oder der sonst eingetauchte Körper entfernet wird. So ziehet sich auch ein zuvor grünes oder feuchtes Holz zusammen, wenn es dürre wird. Die zuvor nasse Erde ziehet sich zusammen, wenn sie trucken wird. Ein feuchtes Fell ziehet sich zusammen, wenn es trucken wird. Eine gebeugete Degenklinge, ein gebeugtes Stück Fischbein, eine gebeugete Feder, ein gebeugetes Holz, u. s. w. ziehen sich zusammen, wenn die Kraft, welche sie beugete, entfernet wird. Eine gespannete Saite ziehet sich zusammen, wenn die spannende Kraft entfernet wird. Daß ferner die zusammenziehende Kraft eine Kraft sey, welche in der Verbindung derer Theile des Körpers gegründet ist, erkennen wir daraus, weil sie bleibet, so lange eben diese Verbindung derer Theile des Körpers da ist, und aufhöret, so bald die Verbindung derer Theile verschwindet. Denn trennen wir die Quecksilber- Wasser- oder Oelkugel; so ziehet sich jeder getrennete Theil allein zusammen, und ziehen sich nicht wieder in einen Körper zusammen, wo sich die Theile derselben nicht wieder auf das neue verbinden, u. s. w.

## §. 99.

### Bestimmung derer Kräfte des Körpers in Verbindung mit einem andern.

Diese sind nun die Kräfte, welche bey dem Körper, ohne Verbindung mit einem andern Körper betrachtet, möglich und wirklich sind. Betrachten wir nun den einen Körper in Verbindung mit dem andern; so erhalten wir alsdenn **die Wirkung**: denn nur alsdenn wirket ein Körper in den andern, wenn der eine Körper mit dem

dem andern in Verbindung komt. Diese Verbindung des einen Körpers mit dem andern ist nur auf eine zweyfache Art möglich, da sie nur entweder mit einer Bewegung, oder ohne Bewegung, geschehen kan. Geschiehet nun

I. **die Wirkung des einen Körpers in den andern mit einer Bewegung**; so wird diese Wirkung **der Stoß** oder **der Anstoß** genennet: und die in solchem gegründete Kraft heißet die **anstoßende Kraft.** Daß aber ebenfalls die Bewegung des einen Körpers gegen den andern eine Ursache der der Bewegung sey, sehen wir bey allen in Bewegung gesetzeten Körpern. Denn so setzet z. E. die in Bewegung gesetzete Luft, oder der Wind, die Bäume und andere Körper in Bewegung. So setzet das in einer Bewegung stehende Wasser andere Körper in Bewegung. So setzet ein jeder in Bewegung gesetzeter vester Körper flüssige und veste Körper in Bewegung, wenn seine Kraft stark genung ist. Daß ferner die anstoßende Kraft eine Kraft sey, welche in der Bewegung des Körpers gegründet ist, sehen wir daraus, weil solche der Körper, in so ferne er ohne Bewegung ist, nicht besitzet. Denn so ist z. E. die Wirkung einer Kugel, welche ruhet, schwach: wird sie aber durch ein Schießgewehr in Bewegung gesetzet; so ist sie heftig. Geschiehet

II. **die Wirkung des einen Körpers in den andern ohne Bewegung**; so kan sie, da nur zwey Stücke bey dem Körper zu betrachten möglich sind, nehmlich 1) die Theile des Körpers, und 2) die Verbindung derer Theile des Körpers (§. 95.) nur zweyfach seyn. Alle nur mögliche Wirkung, wel-

che durch einen Körper in den andern ohne Bewegung geschiehet, muß also entweder in denen Theilen dieses Körpers, welcher in den andern wirket, gegründet seyn; oder sie muß in der Verbindung derer Theile des einen Körpers mit dem andern gegründet seyn. Was nun

1) **die in der Verbindung derer Theile des einen Körpers mit dem andern gegründete Wirkung betrift**; so ist diese **der Anhang**: und die in solchem gegründete Kraft ist **die anziehende Kraft**. Daß aber vorgedachte Verbindung eine Ursache der Bewegung, und also eine Kraft sey, lehret der Augenschein: denn wir finden, 1) daß sich das Wasser auf der Stelle in die Höhe bewege, auf welcher ganz nahe bey dem Wasser ein Körper gebracht wird. 2) So finden wir, daß sich das Queckſilber auf der Stelle in die Höhe bewege, auf welcher ganz nahe bey dem Queckſilber ein Stück reines Gold gebracht wird. 3) So finden wir, daß sich das Wasser in die Höhe bewege, wenn ein Haar Gefäße auf solches gebracht wird. 4) So finden wir, daß sich das Wasser in die Höhe bewege, wenn ein Badeschwamm, trucken Brod, Zucker u. s. w. zu solchem gebracht wird: 5) daß sich das Feuer in die Höhe bewege, da es mit der Luft in Verbindung kommet: 6) daß sich die Dämpfe und Ausdünstungen in die Höhe bewegen, so bald sie mit der Luft in Verbindung kommen: 7) daß sich leichte Körper zu denen durch das Reiben erhitzeten so genannten electrischen Körpern hinzu bewegen, so bald solche mit denen ausdünstenden und concentrir-

trirten Theilen erhitzter electrischer Körper in Verbindung kommen: 8) daß sich das Eisen zu dem Magnet hinzu bewege, so bald es zu denen ausdünstenden Theilen des Magnets nahe genung hinzukommet, u. s. w. Diese anziehende Kraft ist von der zusammenziehenden Kraft eben so verschieden, als wie der Anhang von dem Zusammenhange verschieden ist: da die Richtung, nach welcher die Bewegung durch diese Kräfte geschiehet, schlechterdings verschieden, und einander entgegen gesetzet ist. Denn sehen wir auf die in dem Anhange gegründete oder anziehende Kraft; so lehret uns der Augenschein, daß sich ein Tropfen Oel, wenn er auf Wasser gesetzet wird, auf solchem durch und durch immer weiter ausbreite, und sich also, so bald er dem Wasser anhanget, von dem Mittelpuncte nach dem Umkreise bewege. Eben dieses finden wir, wenn wir einen Tropfen Oel oder Wasser auf Löschpapier setzen. Eben dieses finden wir, wenn wir auf einer Mittelstelle Papier, oder Feuerschwamm, oder Leinwand u. s. w. anzünden. Eben dieses finden wir, wenn wir auf das in einem Glase befindliche Wasser ein Stückchen Holz legen: denn dieses beweget sich allezeit von dem Mittelpuncte des Wassers nach außen, und zwar um so viel schneller, je mehr es sich von dem Mittelpuncte entfernet, oder je mehr es sich dem Umkreise des Wassers nähert. Leget man ferner ein Stückchen trucken Brod auf einen Teller, auf welchem etwas Brühe befindlich ist; so findet man, wie sich die ganze Brühe nach dem Brode zuziehe, und sich also von der Mitte nach dem Umkreise zu

bewege. Eben dieses findet man bey denen bereits zuvor angeführten Beyspielen: denn alle diese zeigen, daß der dem andern anhangende Körper sich von innen nach außen, oder a centro ad peripheriam bewege. Diese Kraft kan man also ebenfalls, quia fugit centrum, mit Rechte *vim centrifugam* nennen. Sehen wir hingegen auf die in dem Zusammenhange gegründete, oder zusammenziehende Kraft; so lehret uns der Augenschein, daß sich ein Tropfen Oel oder Wasser oder Queckſilber, u. s. w. so nahe als möglich, zusammenziehe, wenn er keinen Körper, welchem er anhänget, findet (§. 98. n. III.). Die zusammenhangenden Theile ziehen sich also zusammen, oder bewegen sich a peripheria ad centrum, wenn sie keinen Körper finden, welchem sie anhangen, und erhalten eben dadurch, wie wir bey denen Tropfen sehen, eine runde Gestalt, welche aber sogleich verschwindet, so bald sie mit einem Körper, dem sie anhangen, in Verbindung kommen. Die zusammenziehende Kraft kan man also ebenfalls, quia petit centrum, mit Rechte *vim centripetam* nennen. Was

2) **die in denen Theilen dieses Körpers, welcher in den andern ohne Bewegung wirket, gegründete Wirkung betrift;** so heißet diese **der Druck**: und die in dem Drucke gegründete Kraft ist **die druckende Kraft.** Daß aber der Druck eine Ursache der Bewegung des Körpers, und also eine Kraft sey, lehret uns

a) **der in dem Körper gegründete Druck,** und insbesondere

α) der

α) **der in der Schwere gegründete Druck.** Denn legen wir unter einen schweren Körper einen andern; so wird, nachdem der Widerstand des untergelegeten Körpers ist, der untergelegete Körper hinweg gedrücket, zusammen gedrücket, oder zerdrücket, auch solcher wol, nachdem der Widerstand des unter ihm befindlichen Körpers ist, in solchen hinein gedrucket.

β) So lehret uns solches **der in der Größe des Körpers gegründete Druck.** Denn der Körper treibet durch seine Größe die um ihn befindlichen Körper nach allen Gegenden von sich.

γ) So lehret uns solches **der in der zusammenziehenden Kraft des Körpers gegründete Druck.** Denn blasen wir Luftblasen in das Wasser; so werden sie durch die zusammenziehende Kraft des Wassers wieder heraus gedrucket. So wird auch das Blutwasser durch die zusammenziehende Kraft derer Blutkugeln zwischen ihnen heraus und zu der Oberfläche gepresset. So werden auch andere Körper, welche leicht sind, nach ihrem Untertauchen in das Wasser, durch die zusammenziehende Kraft desselben, wieder aus dem Wasser heraus gepresset, u. s. w.

b) So lehret uns solches **der außer dem Körper gegründete Druck.** Denn kommet zu der druckenden Kraft, welche der Körper als eigen besitzet, noch eine fremde hinzu;

zu; so wird die Wirkung in den Körper, und also auch die davon abstammende Bewegung, vermehret.

§. 100.

Inbegrif derer Kräfte des Körpers.

Die Kräfte des Körpers zeigen sich also

I. in dem Körper vor sich, oder ohne Verbindung mit einem andern Körper betrachtet. Diese sind daher **die einfachen Kräfte des Körpers.** Zu diesen gehöret

1) **die Schwere**, als diejenige Kraft, welche in der Masse, und also in der Anzahl, oder der Menge derer Theile des Körpers, gegründet ist (§. 98. I.)

2) So gehöret zu diesen Kräften **die Größe**, als diejenige Kraft, welche in der Ausdehnung derer Theile eines Körpers, zusammen genommen, gegründet ist (§. 98. II.)

3) So gehöret dahin **die zusammenziehende Kraft**, als diejenige Kraft, welche in der Verbindung derer Theile des Körpers gegründet ist (§. 98. III.).

II. So zeigen sich die Kräfte des Körpers in demselben, in Verbindung mit einem andern betrachtet. Diese sind daher **die zusammengesetzte Kräfte des Körpers.** Zu diesen gehören

1) **die anstoßende Kraft**, als diejenige Kraft, welche in der mit einer Bewegung des einen Körpers gegen den andern geschehenen Wirkung gegründet ist (§ 99. I.).

2) die

2) **die druckende Kraft**, als diese Kraft, welche in dem Drucke und also in der ohne Bewegung des einen Körpers gegen den andern geschehenen Wirkung gegründet ist (§. 99. II. 2.).

3) **die anziehende Kraft**, als diese Kraft, welche in dem Anhange, und also in der durch die Verbindung derer Theile des einen Körpers in den andern geschehenen Wirkung gegründet ist (§. 99. II. 1.)

## §. 101.

### Bestimmung der lebendigen Kraft des menschlichen Körpers.

Derer Kräfte also, die bey denen irrdischen Körpern möglich sind, und wirklich gefunden werden, sind an der Anzahl nur sechse. Die erste ist die **Schwere**: die zweyte die **Größe**: die dritte **die zusammenziehende Kraft**: die vierte **die anstoßende Kraft**: die fünfte **die druckende Kraft**: und die sechste **die anziehende Kraft**. Richten wir nun in Ansehung dieser Kräfte unsere Gedanken auf den menschlichen Körper; so müssen wir zugestehen, 1) daß die **Schwere derer Theile** bey denen Todten noch eben so wol, als bey denen Lebendigen zugegen sey: denn bey dem Todten sind noch alle Theile zugegen, die, da er noch lebete, zugegen waren. Bey dem Todten ist also auch noch die Schwere aller Theile zugegen, die, da er noch lebete, zugegen war. Die Schwere ist es also nicht, welche wir vor die lebendige Kraft erkennen können, und müssen. Richten wir 2) unsere Gedanken auf die **Größe derer Theile unsers Körpers**; so ist auch

auch diese noch bey unserm Körper, als einem Todten zugegen. Auch die Größe derer Theile unsers Körpers können wir also nicht vor die lebendige Kraft unsers Körpers erkennen. Richten wir 3) unsere Gedanken auf **die zusammenziehende Kraft;** so ist ebenfalls diese noch bey unserm Körper, als einem Todten zugegen, da diese Kraft in dem Zusammenhange derer Theile eines jeden Theils unsers Körpers gegründet (§. 98. III.): dieser Zusammenhang aber auch noch nach dem Ende des Lebens unsers Körpers, und seiner Theile zugegen ist. Folglich können wir ebenfalls die zusammenziehende Kraft nicht vor die lebendige Kraft unsers Körpers erkennen. Richten wir 4) unsere Gedanken auf **die anziehende Kraft:** so ist auch diese noch nach dem Tode zugegen, da der Anhang der Säfte an die vesten Theile, als der Grund der anziehenden Kraft (§. 99. II. 1.) auch noch bey Todten zugegen ist. Das Leerseyn der größern Arterien, welche wir bey Todten, ob sie gleich kein Blut verlohren haben, finden, bestärket vorgedachten Satz ungemein. Auch die anziehende Kraft können wir also nicht vor die lebendige Kraft unsers Körpers erkennen. Richten wir 5) unsere Gedanken auf **die druckende Kraft;** so ist auch diese noch nach dem Tode zugegen, da die Theile unsers Körpers noch mit einander in Verbindung stehen, und ohne Bewegung in einander wirken. Folglich können wir auch die druckende Kraft nicht vor die lebendige Kraft unsers Körpers erkennen. Da nun außer diesen fünf Kräften bey denen irdischen Körpern weiter keine Kraft, als **die anstoßende Kraft,** möglich und wirklich ist (§ 100.); **so müssen wir die anstoßende Kraft, als diese Kraft, welche in der**

mit

mit einer Bewegung des einen Körpers gegen dem andern geschehenen Wirkung gegründet ist, vor die lebendige Kraft des menschlichen Körpers erkennen. Und da wir die anstoßende Kraft unsers Körpers in diesem Zusammenziehen derer Fasern entdecken, welches in denen gegen dieselben mit einer Bewegung wirkenden, oder sie reizenden Kräften gegründet ist; so müssen wir dieses Zusammenziehen derer Fasern, welches in denen gegen sie mit einer Bewegung wirkenden Kräften gegründet ist, vor die lebendige Kraft des menschlichen Körpers erkennen.

## IV. Kapitel.

# Von denen Veränderungen, welche die lebendige Kraft des menschlichen Körpers zu ihrer Ursache erkennen.

### §. 102.

**Die lebendige Kraft unsers Körpers ist die Ursache aller Bewegungen, welche wir bey unserm Körper als einem lebendigen finden.**

Da also das in denen gegen die Fasern mit einer Bewegung wirkenden Kräften gegründete Zusammenziehen derer Fasern die lebendige Kraft (§. 101.): eine jede Kraft aber die Ursache der Bewegungen ist (§. 97. 98. 99.): **so muß die lebendige Kraft unsers Körpers die Ursache aller dieser Bewegungen seyn, welche wir bey unserm Körper als einem lebendigen finden.** Die Richtigkeit dieses Schlußsatzes bekräftigen alle Bewegungen, die wir bey unserm Körper als einem lebendigen finden. Denn sehen wir

1) **auf die Ursache der Bewegung unsers Körpers und seiner Glieder;** so finden wir solche an dem mit einer Bewegung geschehen-

henden Zusammenziehen derer Muskelfasern. Sehen wir

2) **auf die Ursache der Bewegung des Bluts**; so finden wir solche an dem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern des Herzens, derer Schlagadern, derer Herzohren, und dem ohne Bewegung geschehenden Zusammenziehen der Fasern derer Blutadern. Sehen wir

3) **auf die Ursache der Bewegung derer Säfte, welche abgesondert, und ausgesondert werden**; so finden wir solche an dem ohne Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern zugleich. Sehen wir

4) **auf die Ursache der Bewegung dieser Körper, welche durch den Schlund, Magen, und Gedärme beweget werden**; so finden wir solche an dem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern des Schlundes, des Magens, und der Gedärme. Sehen wir

5) **auf die Ursache der Herausbewegung der Frucht**; so finden wir solche an dem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern der Mutter. Sehen wir endlich

6) **auf die Ursache der Bewegung der Luft in die Lunge und heraus**; so finden wir solche an dem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern, derer Brustmuskeln, des Zwerchfells, und der Bauchmuskeln.

§. 103.

**Die lebendige Kraft ist also die Mitursache aller Veränderungen, die aus denen durch solche hervor gebrachten Bewegungen entspringen.**

Da also die lebendige Kraft die Ursache aller dieser Bewegungen ist, welche wir bey unserm Körper, als einem lebendigen finden, **so muß auch die lebendige Kraft die Ursache aller dieser Veränderungen seyn, welche aus denen, durch sie hervor gebrachten, Bewegungen entspringen.** Die Richtigkeit dieses Schlußsatzes bestärken alle Veränderungen, welche aus denen durch die lebendige Kraft hervor gebrachten Bewegungen entspringen. Denn sehen wir

I. auf diese Veränderungen, welche **das Verdauen** genennet wird, so wird zu diesem das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern des Magens. Sehen wir

II. auf diese Veränderung, welche **das Milchmachen** heißet; so kan dieses ohnedem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern derer dünnen Gedärme nicht geschehen. Sehen wir

III. auf **das Kothmachen**, so kan solches nicht ohne dem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer dicken Gedärme geschehen. Sehen wir

IV. auf **das Blutmachen**, so erfordert solches das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern des Herzens und der Schlagadern. Sehen wir

V. auf die **Erhitzung des Bluts**, und die dadurch durch den ganzen Körper ausgebreitete **Wärme**; so erfordert auch diese das mit einer Bewegung ge-

geschehende Zusammenziehen derer Fasern des Herzens und der Schlagadern. Sehen wir

VI. auf **die Zubereitung des Bluts zu denen Absonderungen und Ausführungen**; so erfordert auch dieses das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern des Herzens und der Schlagadern. Eben dieses erfordert

VII. **das Wachsthum unsers Körpers**, da durch das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern des Herzens und der Schlagadern das Blut nach allen Gegenden unsers Körpers getrieben, und dadurch unser Körper nach allen Gegenden weiter aus einander getrieben werden muß. Sehen wir endlich

VIII. auf **die in der Lunge durch den Hinzutritt der äußern Luft geschehende Erkältung und Verdickung des Bluts**; so können diese nicht ohne dem mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehen derer Fasern derer Brustmuskeln, des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln, geschehen.

## §. 104.

### Von dem Unterschiede derer Bewegungen, welche in unserm Körper als einem lebendigen statt finden.

Da die lebendige Kraft in denen gegen die Fasern mit einer Bewegung wirkenden Kräften gegründet ist (§. 101.): alle in und neben uns befindlichen Kräfte aber überhaupt nur zweyfach sind, nemlich die Seele und Körper; **so müssen alle in unserm Körper vorfallende Bewegungen, entweder in der mit einer Bewegung geschehenden Wirkung der Seele in die Fasern gegründet seyn, oder**

**ihr Grund muß in der mit einer Bewegung geschehenden Wirkung der Körper in die Fasern liegen, oder ihr Grund muß in beyden zugleich zu suchen seyn.** Die Bestärkung dieses Schlußsatzes erhalten wir leicht, wenn wir unsere Gedanken auf die Bewegung derer Theile unsers Körpers richten. Denn was diese Bewegungen betrift, welche durch die Muskeln geschehen, so können wir solche als gesunde, nach unserm Gefallen, größer und kleiner, stärker und schwächer, geschehen lassen. So können wir solche auch nach unserm Verlangen auf eine gewisse Zeit fortdauren lassen: wir können sie auf eine gewisse Zeit aufhören lassen. Was aber diese Bewegungen betrift, welche nicht durch die Muskeln geschehen; so können wir solche nicht nach unserm Willen größer und kleiner, stärker und schwächer machen. Eben so wenig können wir solche auf eine gewisse Zeit dauren oder aufhören lassen. Bewegungen von der ersten Art müssen also in der mit einer Bewegung geschehenden Wirkung der Seele in die Fasern gegründet seyn: so wie hingegen Bewegungen von der letzten Art in der mit einer Bewegung geschehenden Wirkung derer Körper in die Fasern gegründet seyn müssen.

§. 105.

**Erklärung der Art, wie die durch die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele in die Fasern erregete Bewegungen geschehen.**

Ich komme nun zu der Erklärung der Art, wie die durch die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele in die Fasern erregete Bewegungen geschehen. Bey dieser setze ich als bekant und richtig voraus, 1) daß die Seele mit dem Encephalo in Verbindung ste-

stehe, und also in dieses wirke: 2) daß das Encephalum, als der Ursprung aller Nerven, mit allen Nerven in Verbindung stehe: 3) daß zu allen Muskeln Nerven hinzu gehen; daß also alle Muskeln mit Nerven in Verbindung stehen: 4) daß die Nerven gespannet sind. Dieses alles als richtig voraus gesetzet, so wird

I. durch die mit einer Bewegung in das encephalum geschehene Wirkung der Seele ein Zusammenziehen dieser Fasern erreget, in welche die Wirkung der Seele geschiehet (§. 101.)

II. Durch dieses Zusammenziehen derer Fasern auf einer Stelle des Encephali wird die ganze Reihe, oder Fortsetzung derselben, bis zu dem Muskel, in welchen sie unter der Gestalt eines Nervens gehen, auf einmal mit einer Bewegung angezogen (§. 82.), wenn diesem Anziehen nichts hinderlich ist, oder wenn solches durch nichts verhindert wird.

III. Durch dieses mit einer Bewegung geschehene Anziehen derer Fasern dieses Nervens, welcher zu dem Muskel hinzu gehet, und also mit denen Fasern desselben in Verbindung stehet, wird mit einer Bewegung in die Fasern des Muskels gewirket, und dadurch ein mit einer Bewegung geschehendes Zusammenziehen der Muskelfasern erreget (§. 101.)

IV. Durch dieses mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Muskelfasern wird eine Bewegung dieses Theils, an welchem der Muskel bevestiget ist, bewirket.

§. 106.

Bestärkung dieser Erklärung.

Geben wir auf uns selbst acht; so finden wir, daß

die Bewegung des Fingers, der Hand ꝛc. in dem Augenblicke geschehe, in welchem wir sie verlangen. Folglich muß in eben dem Zeitpuncte, in welchem der Anstoß der Seele in das encephalum geschiehet, auch die Bewegung des Fingers, der Hand u. s. w. geschehen können. Daß aber diese Bewegungen nach der zuvor angegebenen Theorie der willkührlichen Bewegungen möglich sey, erhellet leicht. Denn die Fasern unsers Körpers ziehen sich nur alsdenn mit einer Bewegung zusammen, wenn der Anstoß in sie geschiehet, das ist, wenn mit einer Bewegung in sie gewirket wird. Der Anstoß der Seele in das Encephalum, und das Zusammenziehen derer Fasern, in welche die Seele mit einer Bewegung wirket, sind also motus synchroni, das ist, Bewegungen, welche zu gleicher Zeit geschehen. **Ferner** so werden unsere Fasern nur alsdenn mit einer Bewegung angezogen, wenn sich ein Theil derselben mit einer Bewegung zusammenziehet. Das durch den Anstoß der Seele erregete Zusammenziehen gewisser Fasern des Encephali, und das dadurch von dem Encephalo an bis zu dem Muskel, in welchen sie hingehen, bewirkte Anziehen, sind also ebenfals motus synchroni. **Weiter** so ziehen sich die Muskelfasern nur alsdenn mit einer Bewegung zusammen, wenn in sie mit einer Bewegung gewirket wird. Das durch das mit einer Bewegung geschehende Anziehen derer Nervenfasern, und das dadurch erregete Zusammenziehen derer Muskelfasern, sind also ebenfals motus synchroni. Sobald sich **endlich** die Muskelfasern mit einer Bewegung zusammenziehen, sobald wird dieser Theil, an welchem sie sich bevestigen, in Bewegung gesetzet. Dis mit einer Bewegung geschehende

Zu-

Zusammenziehen derer Muskelfasern, und die Bewegung desjenigen Theils, an welchem sie bevestiget sind, gehören also ebenfals zu denen motibus synchronis. Folglich sind die mit einer Bewegung in das encephalum geschehende Wirkung der Seele; das dadurch erregete Zusammenziehen derer Fasern des encephali; das dadurch von dem encephalo an bis zu denen Muskelfasern gewirkte Anziehen derer Nervenfasern; das dadurch erregete Zusammenziehen derer Muskelfasern, und die dadurch bewirkte Bewegung eines mit diesem Muskel in Verbindung stehenden Theils, motus synchroni. **Sobald also die Seele in das *encephalum* mit einer Bewegung wirket, und dadurch ein Zusammenziehen einiger Fasern desselben erreget, sobald muß eine Bewegung dieses Theils, zu welchem sich die in dem *encephalo* zusammenziehende Fasern erstrecken, erfolgen.** Es müste denn seyn, daß entweder in der Reihe der Nervenfasern, welche sich von dem encephalo bis zu dem Muskel desjenigen Theils, welcher nach dem Willen der Seele beweget werden soll, eine solche Veränderung zugegen wäre, welche das Anziehen derer Nervenfasern von dem encephalo an bis zu dem Muskel, oder das Zusammenziehen derer Muskelfasern, oder endlich die Bewegung des an ihnen bevestigten Theils nicht gestattete, oder verhinderte.

## §. 107.

### Weitere Bestärkung dieser Erklärung.

Daß insbesondere durch die mit einer Bewegung in dem Ursprunge derer Nerven geschehende Wirkung der Seele, ein Zusammenziehen derer Fasern desselben geschehen, und dadurch, durch die Darzwischenkunft derer Ner-

Nerven, ein Zusammenziehen derer Muskeln erfolgen werde, erkennen wir daraus, weil dieses auch durch andere mit einer starken Bewegung wirkende Kräfte erfolget. Denn wird die harte Hirnhaut mit einer Drathbürste gebürstet, welche mit einem scharfen mineralischen Geiste befeuchtet ist; so stellen sich bey dem lebendigen Hunde allgemeine Zuckungen ein. Wird ferner in das Rückmark eines lebendigen Hundes mit einem spitzigen Körper mit einer Bewegung gewirket, oder auf solches ein heftig wirkender flüssiger Körper gebracht; so stellen sich ebenfalls allgemeine Zuckungen ein. Wird endlich ein Nerve gereizet; so ziehet sich der Muskel zusammen, zu dem er gehet: und erstrecket er sich zu mehrern; so ziehen sich ebenfalls diese zusammen. So schreibet auch der Herr von Haller ELEMENTOR. PHYSIOL. TOM. III. L. VIII. §. 38. Siue in thorace neruum phrenicum detexeris, siue in collo, in animali aut spirante hactenus, aut nuper exstincto, haec, quae recensemus, phaenomena adparent. Puncto neruo phrenico, aut irritato, diaphragma etiam post funestam quietem conuellitur, totum etiam, licet alterutrum tantum neruum irritaueris. Conuulsum autem fibras carneas vtrinque adtrahit, et descendit, eaque omnia facit, quae nuper diximus ex eius musculi officio esse. *Nihil autem interest, siue neruus integer sit, siue eum compressum, aut resectum, ea parte irritaueris, quae ad diaphragma pertinet.*

I.

II.

§. 108.

**Folgen aus dieser Erklärung.**

Da also

I.

I. durch die mit einer Bewegung in den Ursprung derer Nerven geschehene Wirkung der Seele ein Zusammenziehen dieser Fasern erreget wird, in welches der Anstoß der Seele geschiehet (§. 104. I.); so ist offenbahr,

1) daß die willkührlichen Bewegungen wegfallen müssen, wenn diese Kraft, welche wir mit dem Namen der Seele belegen, nicht zugegen ist;

2) daß die willkührlichen Bewegungen wegfallen müssen, wenn der Ursprung derer Nerven fehlet;

3) daß die willkührlichen Bewegungen wegfallen müssen, wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele in die Fasern des Ursprungs derer Nerven wegfället, oder verhindert wird.

Da

II. durch das durch den Anstoß der Seele in gewisse Fasern des Ursprungs derer Nerven erregete Zusammenziehen derselben, ihre ganze Reihe oder Fortsetzung, bis zu dem Muskel, in welchen sie unter der Gestalt eines Nervens gehen, auf einmal angezogen wird (§. 104. II.); so ist offenbahr,

1) daß die willkührliche Bewegung eines Theils wegfallen müsse, wenn gar kein Anziehen derer Nervenfasern von dem Ursprunge derer Nerven bis zu dem Theile, dessen Bewegung nach unserm Willen geschehen soll, statt findet, als welchen Fall wir alsdenn erhalten, wenn entweder das Rückgrad oder der Nerve zerschnitten wird,

welcher zu diesem Theile hinzu gehet, den n
nach unserm Willen zu bewegen in dem Stan
sind; denn wird 1) das Rückgrad zerschnitte
so kan sich das Anziehen derer Nervenfasern v
dem Ursprunge derer Nerve nur bis zu die
Stelle, wo das Rückmark zerschnitten ist, erst
cken: und wird 2) der zu einem Theile unse
Körpers hinzu gehende Nerven zerschnitten;
kan sich das Anziehen derer Nervenfasern von de
Ursprunge derer Nerven nur bis zu der zerschnit
nen Stelle des Nervens erstrecken.

2) **Daß die willkührliche Bewegung eine**
**Theils wegfallen müsse, wenn das An**
**ziehen derer Nervenfasern von dem Ur**
**sprunge derer Nerven bis zu dem The**
**le, dessen Bewegung nach unserm Wil**
**len geschehen soll, verhindert wird.**

Diesen Fall erhalten wir, wenn das Rückgrad
und alle Nerven zwar ganz: das Rückgrad aber
oder die Nerven stark genung, das ist, so stark ge
drücket werden, daß sich das Anziehen derer Ner
venfasern von dem Ursprunge derer Nerven nur bis
zu dieser Stelle der Fortsetzung desselben, welche
gedrücket wird, erstrecket. Daß sich aber, wenn
das Rückgrad oder die Nerven stark genung gedrü
cket werden, das Anziehen derer Nervenfasern von
dem Ursprunge der Nerven nur bis zu dieser Stel
le der Fortsetzung derselben, in welche durch einen
widernatürlich starken Druck gewirket wird, er
strecken werde, erkennen wir aus andern Fasern
ähnlichen Körpern, wenn durch einen starken Druck
in sie gewirket wird. Man nehme z. E. eine An-
zahl

zahl Haare. Man binde sie auf einer Stelle vest zusammen, und ziehe ein Haar von denen zusammen gebundenen an. Jetzt findet man, daß sich das in das Haar geschehene Anziehen, nur bis zu dieser Stelle des Haares, wo das Binden geschehen ist, erstrecke. Man nehme ferner ein oder mehrere Haare, und lege solche auf einen vesten Körper. Jetzt drücke man mit dem Finger dargegen, und ziehe ein Haar unter denen vest gedrücketen an. Auch in dem Falle findet man, daß sich das in das Haar geschehene Anziehen nur bis zu dieser Stelle des Haares, auf welcher das Binden geschehen ist, erstrecke. Da

III. durch dieses mit einer Bewegung geschehene Anziehen derer Fasern dieses Nervens, welcher zu dem Muskel hinzu gehet, und also mit denen Fasern desselben in Verbindung stehet, mit einer Bewegung in die Fasern des Muskels gewirket: dadurch ein Zusammenziehen des Muskels erreget, (§. 104. III.): und dadurch die Bewegung des Theils, an welchem der Muskel bevestiget ist, bewirket wird (§. 104. IV.) so ist offenbahr,

1) **daß die willkührliche Bewegung eines Theils wegfallen müsse, wenn dieser Muskel, durch welchen solche volbracht wird, wegfällt oder fehlet;**

2) **daß die willkührliche Bewegung eines Theils wegfallen müsse, wenn dieser Muskel, durch welchen solche vollbracht wird, zerschnitten ist.**

§. 109.

§. 109.

Bestärkung dieser Folgen.

Was vorgedachte Folgen betrift; so sind sie nicht durchgängig so beschaffen, daß solche durch die Sinne bestärket, und dadurch ihre Wirklichkeit dargethan werden kan. Daß indessen

I. die willkührlichen Bewegungen wegfallen, wenn die Kraft, welche wir mit dem Namen der Seele belegen, nicht mehr in unserm Körper zugegen ist, erkennen wir aus dem Zustande eines Todten. Daß

II. die willkührlichen Bewegungen wegfallen, wenn der Ursprung derer Nerven nicht mehr zugegen ist; erkennen wir bey enthaupteten Personen, da wir bey diesen, so bald die Enthauptung geschehen, keine solche Bewegungen mehr bemerken, wie solche sonst nach unserm Willen geschiehet. Daß

III. die willkührlichen Bewegungen wegfallen, wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele in dem Ursprung derer Nerven wegfället, vermindert oder verhindert wird, erkennen wir

1) aus dem Zustande eines Schlafenden, als bey welchem die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele in den Körper vermindert ist. Temeraria, schreibet GALENVS L. 2. *de motu musculorum*, sententia est, quae asserit dormientium animam quiescere: quandoquidem cessatio illa non quies perfecta, sed intermissio vigoris existit. Non enim sensus expertes penitus sunt dormientes, sed difficulter sentientes: ac proinde actiones, quae in illis fiunt, non omnes sunt naturales, sed ex eis multae animales exi-

stunt,

stunt, quum nimirum varie transferant membra, nec non dormientes loquantur. Daß aber bey einem Schlafenden die, mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele in den Ursprung der Nerven wirklich vermindert sey, erkennen wir aus dem Pulse offenbahr, als welcher, so bald der Mensch eingeschlafen ist, kleine, schwächer, langsamer und seltener ist: groß, schnell und heftig aber, so bald man solchen aufgewecket hat. Somni etiam, schreibet GALENVS L. III. *de cauſſis pulſuum*, ſi quid aliud, inter naturalia cenſentur, qui et ipſi variant pulſus: initio ſiquidem minores, languidiores, tardiores, rarioresque, illos efficiunt: procedentes tarditatem pedetentim augent, et raritatem. Und *Introd. in pulſus* heißet es bey eben diesem Schriftsteller: qui a ſomno ſunt exciti, protinus quidem iis pulſus ſunt magni, vehementes, celeres, et turbati quodammodo, verum non ita multo poſt reuertuntur ad mediocritatem.

2) So erkennen wir solches aus dem Zustande eines Menschen, dem mit Gewalt die Hirnschale nieder gedrucket worden ist. So lange das Niederdrucken der Hirnschaale bleibet; so lieget ein solcher Mensch in dem Schlafe: ist sich nichts bewust, und beweget seine Theile nicht. So bald aber das Aufheben der Hirnschaale geschehen ist; so ist der Schlaf sogleich hinweg: das Bewustseyn ist wieder da: auch die willkührlichen Bewegungen geschehen nun wieder. So lange dieses Niederdrucken

cken der Hirnschaale dauret; so wird die Bewegung des Ursprungs der Nerven, als welche, wie ich bereits oben erinnert habe, schon dem GALENVS bekant gewesen ist, und die von der mit einer Bewegung geschehenden Wirkung der Seele in den Ursprung derer Nerven abzustammen scheinet, verhindert: so bald aber das Niederdrucken der Hirnschaale entfernet, oder die niedergedruckete Hirnschaale wieder aufgehoben ist; so wird auch die freye Bewegung des Ursprungs derer Nerven, und also auch die ungehinderte Bewegung der Seele in den Ursprung derer Nerven wieder hergestellet. Daß

IV. die willkührlichen Bewegungen hinweg fallen, wenn das Rückmark zerschnitten ist; erzählet bereits GALENVS L. I. *de motu musculorum.* Si ipsam spinalem medullam, schreibet er, incideris, quantum superius est incisione, continuum cerebro, id quidem adhuc conseruabit principii vires: omne autem, quod inferius est, neque sensum, neque motum, praebere poterit. Daß

V. die willkührlichen Bewegungen hinweg fallen, wenn das Rückmark stark gedrücket wird, erkennen wir bey einer Verrenkung des Rückgrads, als bey welcher das verrenkete Wirbelbein das Rückmark heftig drücket. Daß

VI. die willkührlichen Bewegungen hinweg fallen, wenn der Nerve zerschnitten ist, bezeuget ebenfalls bereits GALENUS Lib. *de constitutione art. med.* Ipsius porro facultatis matricis a cerebro descendentis neruus veluti via quaedam est.

est. Cerebrum namque esse neruis omnibus huiuscemodi facultatis originem, principiumue, inde perdiscas licet, quod secto quoque neruo in supremis partibus, quae cerebro continentes sunt, actiones seruantur integrae, cum tamen omnes in inferioribus pereant. Daß

VII. die willkührlichen Bewegungen hinweg fallen, wenn der Nerve gedrucket, und auf eine von dem Zerschneiden verschiedene Art zertrennet wird, bezeuget ebenfalls bereits GALENUS L. I. *de motu musculorum.* Neruus incisus, oppressus, contusus, laqueo intersertus, scirrhis affectus, & putrefactus, aufert musculo omnem motum et sensum. Daß endlich

VIII. die willkührlichen Bewegungen hinweg fallen, wenn der Muskel zerschnitten, oder gänzlich entfernet wird, lehret der Augenschein.

## §. 110.

### Erster Nutze des Nervensystems.

Die willkührlichen Bewegungen entspringen also aus der mit einer Bewegung geschehenen Wirkung der Seele in den Körper. Diese Wirkung der Seele muste entweder unmittelbar in die Muskel geschehen; oder sie muste mittelbar, und also interuentu corporis intermedii, geschehen. Sollte sie unmittelbar in die Muskel geschehen; so muste mit jedem Muskel eine mit einem Willen begabte Kraft, dergleichen wir an der Seele finden, in Verbindung stehen. In dem Falle konte keine einzige willkührliche Bewegung, ohne einer jedem Muskel eigenen Seele geschehen. So viel Muskeln also waren; so viel Seelen musten auch seyn, welche

welche durch ihre Wirkung in den Muskel ein Zusammenziehen aller Fasern des Muskels, oder eine Bewegung des Muskels erregeten. Solte aber die Wirkung der Seele in die Muskeln nicht unmittelbar geschehen; so muste also nothwendig ein Körper zugegen seyn, dessen eine Endigung mit allen und jeden Muskeln: die andern hingegen mit der Seele in Verbindung stund. Beydes finden wir wirklich bey dem Nervensystem. Denn dessen dicke Endigung, als welche wir an dem encephalo finden, stehet mit der Seele in Verbindung: und die dünnen Endigungen desselben, als welche wir an denen Nerven entdecken, stehen mit denen Muskeln in Verbindung. Die Nerven dienen also zu einem corpore interueniente, durch welches die Seele ihre Wirkung durch den ganzen Körper, und insbesondere zu allen Muskeln fortsetzet. Dergleichen corpus interueniens haben wir bey dem Sehen an der Luft; so haben wir solches bey dem Gehör an der Luft; so finden wir solches auch bey der Wärme durch die Sonne in der Luft. Dnrch die Nerven bewirkte also Gott in Ansehung unsers Körpers, was er durch die Luft in Ansehung der ganzen Welt bewirkete. Wäre die Luft nicht als das corpus pellucidum interueniens zwischen uns und der Sonne gewesen; so hätte Gott aller Orten um uns herum Licht schaffen müssen, wenn wir die um uns befindlichen Körper durch das Gesicht hätten erkennen wollen. Wäre ferner die Luft nicht als das corpus interueniens zwischen uns und der Sonne gewesen; so hätte Gott aller Orten um uns herum einen Körper schaffen müssen, der uns durch seine Wirkung erwärmete. Wäre endlich die Luft nicht als ein corpus interueniens gewesen; so hätte der Schall von denen

nen entfernten Orten nicht zu unserm Ohr gelangen, und von uns durch das Gehör bemerket werden können. Und wären die Nerven nicht das corpus interueniens zwischen allen unsern Theilen und dem Kopfe gewesen; so hätte Gott in alle Muskeln eine Kraft schaffen müssen, welche nach ihrem Willen in den Muskel wirken, und dadurch eine Bewegung desselben erregen können. **In so ferne wir also das Nervensystem auf die Bewegung referiren; so hat es den Nutzen, daß durch solches die Wirkungen der Seele von dem Kopfe sich durch den ganzen Körper erstrecken, und insbesondere die willkührlichen Bewegungen eben so gut, als wenn diese mit einem Willen begabte Kraft unmittelbar mit einem jeden Muskel in Verbindung stünde, und dadurch in solchen wirkete, geschehen können.**

## §. III.

### Von dem Nutzen und der Nothwendigkeit der Spannung des Nervensystems und derer Muskeln bey denen willkührlichen Bewegungen.

Indem die Seele mit einer Bewegung in gewisse Fasern des Ursprungs derer Nerven wirket; so ziehen sich diese mit einer Bewegung zusammen (§ 104. I.), und ziehen dadurch die Fortsetzung derselben mit einer Bewegung an (§ 104. II.). Nun ist die Fortsetzung derselben, und also das Rückmark, und die Nerven, entweder gespannet; oder sie sind nicht gespannet. Sind sie nicht gespannet; so erstrecket sich das von dem Ursprunge derer Nerven an entsprungene Anziehen derer Fasern nicht durch das Rückmark und die Nerven bis zu dem Muskel, mit welchem sie in Verbindung stehen, da sich, wie der Augenschein lehret, das bey einer nicht gespannten Saite geschehene Anziehen nicht

durch die ganze Fortsetzung derselben erstrecket. Sind sie aber gespannet; so pflanzet sich das von dem Ursprunge derer Nerven an entsprungene Anziehen derer Fasern durch das Rückmark und die Nerven bis zu dem Muskel, mit welchem sie in Verbindung stehen, augenblicklich fort (§. 82.). Ohne die Spannung des Nervensystems wurde also die Fortpflanzung der Wirkung der Seele von dem Ursprunge derer Nerven durch die Nervenfasern bis zu denen Muskeln unmöglich. So wie aber die Spannung des Nervensystems durchaus nothwendig ist, wenn die Seele ihre Wirkung durch die Nervenfasern bis zu denen Muskeln fortsetzen solte; eben so ist die Spannung der Muskelfasern durchaus nöthig, wenn die Bewegungen geschehen sollen. So lehret die Erfahrung, daß ein jeder Theil, welcher mit einem Muskel in Verbindung stehet, oder ein jeder Theil, an welchem ein Muskel bevestiget ist, nach unserm Willen, gesetzt, daß wir gesund sind, beweget werde, nur die männliche Ruthe ausgenommen, wenn sie nicht steif ist. Denn ist diese nicht steif; so mögen wir die Muskeln, welche zu der Bewegung der männlichen Ruthe bestimmet sind, so stark, als wir können, anstrengen; so erfolget dem ohngeachtet keine Bewegung der Ruthe: sobald hingegen das Steifseyn derselben zugegen ist; so erfolget ihre Bewegung augenblicklich, sobald wir die Muskeln, welche solche heben, nur etwas wirken lassen: und nimmt endlich das Steifseyn der Ruthe ab; so bemerken wir sogleich, daß auch die Erhebung der Ruthe abnehme, so stark wir auch die Muskeln, welche zu deren Erhebung bestimmet sind, wirken lassen. Untersuchen wir nun, wodurch sich die schlappe Ruthe von der steifen unterscheide; so finden wir, daß die schlappe Ruthe nicht gespannet: die steife aber so heftig gespannet sey,

daß

daß sie einem harten Körper ähnlich ist. Untersuchen wir ferner, wodurch die Ruthe steif und schlapp sey; so finden wir, daß solche durch das in großer Menge in denen corporibus cauernosis penis & vrethrae angeführte Blut nach allen Gegenden aus einander getrieben, und dadurch ihre Länge und Dicke in einem großen Grade vermehret werde: daß solche hingegen, wenn das zuvor in ihr angehäufete Blut verschwindet, nicht weiter nach allen Gegenden aus einander getrieben werde, und also nicht weiter ihre Länge und Dicke vermehret werde. Indem nun eine so große Anhäufung des Blutes in denen corporibus cauernosis penis et vrethrae geschiehet; so wirket das so sehr in ihnen angehäufete Blut 1) nach der Breite in die Fasern der Ruthe sehr stark; und treibet also solche der Breite nach sehr stark aus einander: 2) so wirket das in ihnen so sehr angehäufete Blut nach der Länge in die Fasern der Ruthe sehr stark; und treibet also solche der Länge nach sehr stark aus einander. Durch diese Wirkungen des in der Ruthe angehäufeten Bluts werden die Fasern der Ruthe 1) der Breite nach sehr stark ausgedehnet; und also der Breite nach sehr stark gespannet: 2) so werden solche der Länge nach sehr stark ausgedehnet; und also der Länge nach sehr stark gespannet. Verliehret sich also das in der Ruthe zuvor so stark angehäufete Blut; so muß sich auch die davon abstammende Wirkung und deren Folgen, und also auch die Spannung der Ruthe verliehren. Da es also gewiß ist, daß die Ruthe bey ihrem Steifseyn gespannet, bey ihrem Schlappseyn aber nicht gespannet ist: da uns ferner der Augenschein lehret, daß die zu der Bewegung der Ruthe bestimmete Muskeln keine Bewegung der Ruthe bewirken, wenn sie schlapp ist, und also ihre Muskeln durch sie nicht

gespannet sind: und daß hingegen die Muskeln der Ruthe eine Bewegung der Ruthe bewirken, wenn sie steif ist, und also ihre Muskeln durch sie gespannet sind; so ist klar, daß die Spannung derer Muskelfasern eine Mitursache von der Bewegung dieser Muskeln sey, und also ohne diese nicht geschehen könne. Und da alle übrige Muskeln durch die Theile, an denen sie bevestiget sind, ausgedehnet, und dadurch gespannet werden; so wird auch von allen übrigen Bewegungen derer Muskeln die Spannung derselben eine Mitursache seyn. Leichtlich kan man diesen Satz durch Versuche bestärken, wenn man einen Muskel, welcher noch Leben besitzet, heraus schneidet. Dieser hat diese Spannung, welche er durch die ihn der Länge nach ausdehnenden Kräfte erhielte, verlohren, da er von solchen entfernet ist. Wirket man in diesen, so ziehen sich nur einzelne Fasern zusammen. Noch einen andern Versuch kan man machen, wenn man den Muskel in dem lebendigen Thiere zwar vest sitzen lässet, den Kopf und Schwanz des Muskels aber von denen Stellen, an denen sie bevestiget waren, entfernet. Auch jetzt wird man nichts als ein Zusammenziehen einzelner Fasern auf der Stelle, in welcher mit einer Bewegung gewirket wird, bemerken. So wird man auch kein Zusammenziehen des ganzen Muskels finden, wenn in den zu ihm hinzu gehenden Nerven mit einer Bewegung gewirket wird. Soll ferner die Bewegung des Muskels geschehen; so müssen sich die Fasern desselben mit einer Bewegung zusammen ziehen; die Theile derer Muskelfasern müssen sich also näher gegen ihren Mittelpunct bewegen: und soll das Nachlassen der Bewegung des Muskels geschehen; so müssen die gegen ihren Mittelpunct bewegete Theile derer Muskelfasern wieder zurück, oder nach au-

ßen,

ßen, beweget werden. Daß von dem erstern die Spannung derer Muskelfasern eine Mitursache seyn werde, erhellet daraus, weil das Zusammenziehen derer Saiten überhaupt, und unsere Fasern insbesondere eine nothwendige Folge von der Spannung ist (§. 83.), und daß das letzte, nehmlich das Nachlassen der Bewegung des Muskels, durch die die Fasern der Länge nach ausdehnende, solche dadurch spannende Kräfte geschehen werde, erhellet aus der Wirkung dieser Kräfte: denn die die Fasern der Länge nach ausdehnenden Kräfte ziehen die Fasern nach außen, und bewirken dadurch, daß auf das neue ein Zusammenziehen des Muskels erfolgen kan.

§. 112.

Folgen aus dem vorhergehenden.

Da also ohne die Spannung derer Nerven und Muskeln keine willkürliche Bewegungen geschehen können, so müssen

I. **die willkührlichen Bewegungen vermehret werden, wenn**

1) die Spannung derer Nerven vermehret wird, wenn
2) die Spannung derer Muskeln vermehret wird.

II. **So müssen die willkührlichen Bewegungen vermindert werden, wenn**

1) die Spannung derer Nerven vermindert wird,
2) wenn die Spannung derer Muskeln vermindert wird.

§. 113.

Bestärkung dieser Folgen.

Der pathologische und practische Theil wird diese Sätze häufig bestärken. Daß aber, so viel ich auch ohne diese zu bestärken in dem Stande bin,

I. **eine Verminderung derer willkührlichen Bewegungen erfolge, wenn die Spannung derer Muskeln vermindert wird**; erkennen wir bey solchen Personen, die ihre Mus-

keln stark und oft hinter einander anstrengen. Diese werden matt. Wir müssen aber auch von ihnen zugestehen, daß ihre Muskelfasern stark und oft ausgedehnet werden: denn so oft sich der Muskel zusammen ziehet; so werden die äußerste Fasern desselben, als welche, in so ferne sie mit denen Knochen in Verbindung stehen, nicht nachgeben können, stark und oft gedehnet: dehnen wir aber eine gespannete Darmsaite stark und oft; so nimt der Grad ihrer Spannung ab. Daß

II. **eine Verminderung derer willkührlichen Bewegungen erfolge, wenn die Spannung derer Nerven vermindert wird**; erkennet man aus folgendem sehr leichten Versuche. Man beuge seinen ausgestreckten Arm stark, und so weit man durch die Kraft des Arms vermag, nach hinten zu, und halte ihn nur kurze Zeit in dieser Lage. Die Entkräftung ist groß, die man alsdenn in dem Arme findet. Daß aber diese Entkräftung blos aus einer starken Ausdehnung derer Muskeln und des Nervens des Arms entsprungen sey, erhellet gar leicht. Daß

III. **die willkührlichen Bewegungen vermehret werden, wenn die Spannung derer Muskeln vermehret wird**; kan man bey solchen Personen erkennen, die wegen vielen Gehens eine Entkräftung in denen Füßen bemerken. Waschen diese die Füße mit Brantewein, als einem contrahirenden Mittel, als einem Mittel also, wodurch die Theile derer Fasern, als welche durch die vorhergehende starke und ofte Ausdehnung weiter von einander gebracht worden waren, wieder näher an einander gebracht werden, und dadurch die Verbindung derer Theile der Fasern, als eine von denen Ursachen der Spannung wieder vermeh-

mehret wird; so verschwindet ihre in denen Füßen bemerkete Entkräftung gar bald. Daß

IV. **die willkührlichen Bewegungen vermehret werden, wenn die Spannung derer Nerven vermehret wird**; erkennen wir, wenn wir so genante Nervenstärkende Mittel an die Nase und in den Mund bringen, auch den Kopf damit waschen.

§. 114.

Vortrag des Beweises, daß die Bewegungen von dem Einflusse des Nervensafts in die Muskeln entspringen.

Ich komme nun zu der Untersuchung des Beweises, nach welchem die Bewegung von dem Einflusse des Nervensaftes in die Muskeln entspringen soll. Der Herr Hofrath **Hamberger**, ein Lehrer, dessen Andenken mir ewig heilig ist, giebt ihn *Physiol. med.* p. 211. §. 387. 388. 389. 390. auf folgende Art: Nerui, quicquid praestant in corpore animato, vel soliditate sua manifesta, vel simul alia qualitate, in sensus non incurrente, praestant. Sola soliditate sua manifesta si agant, actio non potest aboleri, nisi tollatur soliditas: alia vero simul qualitate, quamquam insensibili, si agant, poterit actio nerui aboleri, manente soliditate.

Neruo ligato in animali viuo cessat 1) sensus istius partis, quae magis, quam ligatura, a cerebro distat; 2) motus quoque istius articuli, cuius musculi mouentes in puncto oriuntur magis, quam ligatura a cerebro remoto. Ex his phaenomenis patet, sensum et motum corporis animati esse actiones neruorum, i. e. absque neruo fieri haud posse.

Cum igitur ligatura nerui eius soliditas non tollatur, aboleatur tamen eius actio; vt non

vnice tanquam solidum, sed tanquam tale solidum agat, necesse est, cuius qualitas ad actionem necessaria per ligaturam tolli potest. Atqui alia solidi qualitas, praeter cauitatem in solido flexili et molle per ligaturam tolli nequit. Ergo vt nerui agant, quatenus sunt solida caua, necesse est.

Cauum corporis, quatenus cauum est, nulla gaudet vi, hinc per se nullam actionem exercere potest. Ergo corpora, quae agunt, quatenus caua sunt, agent, quatenus aliud corpus in suis cauis continent. Corpus in cauis neruorum contentum, solidum esse nequit, alias nerui agerent tanquam solida, id quod est contra demonstrata. Ergo nerui agunt, quatenus fluidum vehunt.

§. 115.

Widerlegung dieses Beweises.

Der Beweis, daß die Bewegungen durch den Einfluß des Nervensaftes geschehen, ist also kürzlich dieser. Die Erfahrung lehret, daß die willkührlichen Bewegungen in dem Theile, dessen Nerven unterbunden worden ist, verschwinde. Ohne Nerven kan also keine Bewegung geschehen. Da nun in den Nerven zwey Theile zu unterscheiden vorkommen, nemlich der veste Theil des Nervens, und 2) der flüssige Theil desselben, und also der Nervensaft, welcher durch solchen beweget wird; so muß die in dem Nerven liegende Ursache derer willkührlichen Bewegungen, entweder in dem vesten Theile desselben liegen; oder in seinem flüssigen Theile. In dem vesten

Thei-

Theile desselben lieget die Ursache derer willkührlichen Bewegungen nicht: dadurch die Unterbindung die Vestigkeit des Nervens nicht aufgehoben wird. Folglich muß sie in dem flüssigen Theile desselben, und also in dem Nervensafte zu suchen seyn. Da dieser Beweis ein disiunctivischer Schluß ist; so muß er auch nach den Regeln dieses Schlusses untersuchet und beurtheilet werden. Es ist aber von diesem Schlusse aus der Logik bekant: 1) daß er aus membris oppositis bestehen müsse: 2) daß die membra opposita plene enumerata seyn müssen: 3) daß, wenn eines von diesen membris andere membra unter sich enthalten solte, dieses in seine Glieder vollständig zertheilet werden müsse: und daß endlich 4) a remotione reliquorum membrorum auf das vltimum residuum geschlossen werden müsse. Richten wir nun bey vorgedachtem Schlusse unsere Gedanken genau auf das erste membrum des Schlusses, und also **auf den vesten Theil des Nervens**, das ist, **auf den Nerven selbst**; so kann und muß solcher auf eine dreyfache Art betrachtet werden, nemlich 1) als ein corpus physicum, 2) als ein corpus mechanicum, und 3) als ein corpus viuum. Denn in so ferne 1) der Nerve aus Theilen bestehet, die mit einander in Verbindung stehen, und also zusammenhangen; **in so ferne ist der Nerve ein** *corpus physicum* (§. 94). In so ferne 2) der Nerve gespannet ist; **in so ferne ist solcher ein** *corpus mechanicum* (§. 2. 3). Und in so ferne 3) ein Zusammenziehen derer Fasern des Nervens erfolget, wenn solcher gereizet wird; **in so ferne ist solcher ein**

*corpus viuum* (§. 44). Soll also vorgedachter Schluß richtig werden; so ist nothwendig, daß seine Bildung auf folgende Art geschehe. **Da, wie der Augenschein lehret, der Nerve eine Mitursache derer Bewegungen ist: so muß er solche, entweder in so ferne er ein vester Körper ist, enthalten; oder sie muß in ihm liegen, in so ferne er einem flüssigen Körper den Durchgang durch sich gestattet. Und wenn das erste, so muß sie entweder in dem Nerven enthalten seyn, in so ferne solcher ein** *corpus physicum* **ist, oder in so ferne solcher ein** *corpus mechanicum* **ist, oder in so ferne solcher zu denen lebendigen Theilen unsers Körpers gehöret. Nun ist sie nicht in dem Nerven, in so ferne solcher ein** *corpus physicum* **ist, zu suchen: denn durch das Unterbinden des Nervens werden weder Theile des Nervens entfernet, noch, wo nicht das Unterbinden des Nervens zu heftig ist, die Verbindung derer Theile desselben, oder sein Zusammenhang, aufgehoben.** Dieses ist nun das membrum, welches der Hr. Hofrath **Hamberger** in seinem Schlusse entfernet hat. Da nun aber außer dem zweyten Hauptmembro dieses Schlusses noch zwey submembra zugegen sind, als deren Widerlegung und Remotion weder geschehen ist, noch geschehen kan; so ist der ganze Schluß nothwendig falsch, und dieser Satz: **daß die Bewegungen durch den Einfluß des Nervensafts allein, oder zugleich geschehen,** so gar als ein Schluß falsch. Billig solte solcher, da man auch nicht

die

die geringste Bestärkung desselben zu geben vermag, als ein bloßes spectrum ingenii von jedem verworfen, noch weniger aber von solchen Männern als ein rector und protector vitae, auch fons, origo, & auctor omnium actionum corporis viuentis, angesehen und behauptet werden, die nur das, was die Sinne lehren, in der Arzneygelahrheit dulden wollen.

§. 116.

Erklärung derer Veränderungen, welche sich bey denen Muskeln, indem sie sich zusammenziehen, einstellen.

Derer Veränderungen, welche sich bey denen Muskeln, indem sie sich zusammenziehen, einstellen, sind, wie bekant, drey. Die erste Veränderung des Muskels bey seinem Zusammenziehen bestehet in der **Verkürzung** desselben: die zweyte in seiner **Verdickung**: und die dritte in der **Härte**. Da man diese ebenfals gewöhnlich aus dem Einflusse des Nervensafts in die Muskeln herleitet; so werde ich solche nach denen oben gelegten Gründen geben. Was

I. **die Verkürzung des Muskels bey seinem Zusammenziehen** betrift; so ist solche eine offenbare Folge von dem Zusammenziehen des Muskels; denn bey solchem beweget er sich ab extremitate näher ad centrum, und setzet eben dadurch den Theil, an welchem er bevestiget ist, in Bewegung: beweget sich aber der Muskel ab extremitate näher ad centrum, so muß seine Verkürzung erfolgen. Was

II. **die Verdickung des Muskels bey seinem Zusammenziehen** betrift, so ist solche eine offenbare Folge von der Verkürzung des Muskels. Denn verkürzet sich der Muskel; so nimt seine Länge

ge ab, und komt zu der bereits vor dem Zusammenziehen gegenwärtigen Dicke des Muskels hinzu. Geschiehet aber dieses, so muß die Dicke des Muskels einen Zuwachs erhalten, und also eine vermehrte Dicke des Muskels erfolgen. Was

III. **die Härte des Muskels bey seinem Zusammenziehen** betrift; so ist solche eine offenbare Folge von dem Zusammenziehen seiner an beyden extremitatibus bevestigten Fasern. Denn da die Muskelfasern oben und unten so bevestiget sind, daß sie, indem sie sich zusammenziehen, nicht nachgeben können: so werden sie, wie ich auch bereits oben gezeiget habe, bey ihrem Zusammenziehen stärker gespannet. Und da eine wenig gespannete Saite dem Druck des Fingers wenig widerstehet, und daher noch weich anzufühlen ist: eine stark gespannete Saite aber dem Druck des Fingers stark widerstehet, und also hart anzufühlen ist; so muß auch der Muskel, als dessen Fasern bey seinem Zusammenziehen stärker als zuvor angespannet sind, härter als vor seinem Zusammenziehen, anzufühlen seyn.

## §. 117.

### Von dem Nutzen derer Nervenverdickungen.

Bey dem Schlusse dieser Bewegungen will ich noch den Nutzen derer Nervenverdickungen (ganglia neruorum) erörtern, da sich solcher auf die willkührlichen Bewegungen beziehet, und so viel ich weiß, noch nicht erörtert worden ist. Es lehret aber von denen Nervenverdickungen der Augenschein, 1) daß solche entspringen, indem verschiedene Nerven zusammenstoßen, und sich an der Stelle, auf der sie zusammenstoßen, vereinigen, und also in einen Körper übergehen: 2) daß

daß der durch die Vereinigung verschiedener Nerven entsprungene Theil des Nerven, als welcher ganglion neruorum genennet wird, der härteste unter allen Theilen des Nervens sey: 3) daß, nachdem in der Nervenverdickung das Zusammenstoßen derer Nerven geschehen, solche hernach wieder aus einander gehen, daß also aus der Nervenverdickung auf das neue verschiedene Nerven herausgehen: 4) daß die Anzahl dieser Nerven, welche aus dem ganglio neruorum herausgehen, entweder eben so groß als diejenige ist, welche zu ihm hinzugehen, oder daß sie, als welches meistentheils geschiehet, größer als die Anzahl dererjenigen Nerven ist, welche durch ihr Zusammenstoßen die Nervenverdickung bilden: daß übrigens 5) alle Nerven, welche aus dem Rückmark herausgehen, sobald solche mit der harten Haut umkleidet sind, wenn wir den neruum accessorium ausnehmen, durch ihr Zusammenstoßen in ganglia neruorum übergehen. Sehen wir nun auf die Theile des Nervens; so finden wir solche zweyfach. Der eine ist der häutigte Theil: der zweyte ist der markichte Theil. Der markichte Theil ist sehr weich: und wenn wir von der äußern Substanz des Gehirns unsere Gedanken entfernen; so besitzet kein Theil unsers Körpers eine so große Weiche, als wir an dem markichten Theile des Nervens finden. Der markichte Theil des Nervens liefert also, wenn wir von dem äußern Theile des Gehirns unsere Gedanken entfernen, denen in uns wirkenden Körpern unter allen übrigen Theilen unsers Körpers den kleinsten Widerstand. Ist nun die Dicke des Nervens nicht groß; so könte, wenn große und heftige Beugungen des Körpers, und also des Rückgrads zugleich, geschehen, leicht-

lich

lich ein Zerreißen einiger Fasern des Nervens auf der Stelle, wo sie aus dem Rückgrade heraus gehen, entstehen, wo diesem durch große und heftige Beugungen möglichen Zerreißen nicht vorgebeuget worden wäre. Daß aber diesem durch große und heftige Beugungen unsers Körpers möglichen Zerreißen des markichten Theils derer Nerven auf der Stelle, wo sie aus dem Rückgrade heraus gehen, durch die ganglia neruorum vorgebeuget worden sey, beweise ich so: **Eine jede Saite oder Faser widerstehet der sie anziehenden Kraft, und also auch dem Zerreißen, welches durch die Anwendung dieser Kraft möglich wird, und dieses um so mehr, je härter sie ist.** Sätze, von deren Richtigkeit die Sinne zeugen. **Je größer also die Anzahl derer Fasern ist, je härter sie ferner sind, desto mehr widerstehen sie der sie anziehenden Kraft; und desto mehr widerstehen sie also dem Zerreißen, welches durch die sie anziehende Kraft möglich wird.** Auch diese Sätze bestärket die Erfahrung. Denn nehmen wir eine dicke Darmsaite, als eine Saite, bey welcher die Anzahl derer Fasern größer, als bey einer dünnen Darmsaite ist; so finden wir, daß sie der sie anziehenden Kraft stärker widerstehe, und schwerer, als eine dünne zu zerreißen sey. Und nehmen wir eine in warmen Wasser erweichte Darmsaite, und eine truckene von eben der Dicke; so finden wir, daß die nicht erweichte, und also härtere Saite der anziehenden Kraft stärker widerstehe, und schwerer zu zerreißen sey, als diese Saite, welche erweichet, und dadurch weicher gemacht worden ist. **Da nun durch die Nervenverdickung**

1) die Anzahl derer Fasern, gegen welche die die Nerven anziehenden Kräfte wirken, gar sehr vermehret wird: da 2) durch die Nervenverdickung die Nerven auf der Stelle, gegen welche die sie anziehende Kräfte wirken, eine größere Härte erhalten; so ist offenbar, daß durch die Nervenverdickung verhindert worden sey, daß kein Zerreißen des markichten Theils derer Nerven geschehen könne, wenn bey großen und starken Beugungen unsers Körpers ein starkes Anziehen derselben geschiehet.

§. 118.

Von denen unwillkührlichen Bewegungen.

So wie wir bey den willkührlichen Bewegungen die Kraft, welche solche erreget, oder das irritans, an der Seele finden, so finden wir hingegen bey den unwillkührlichen Bewegungen das irritans an Körpern, in so ferne sie hauptsächlich mit einer Bewegung in die Fasern wirken. Denn sehen wir

I. **auf das Zusammenziehen des Schlundes,** so finden wir solches an denen Speisen und Getränken, welche bey dem Hinunterschlucken mit einer Bewegung in die Fasern des Schlundes wirken, und dadurch ein Zusammenziehen derer Fasern desselben erregen. Sehen wir

II. **auf die wurmförmige Bewegung des Magens,** so finden wir das irritans

1) in denen Wänden des Magens, und also

a) in denen in ihnen befindlichen Säften, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet

α) in

α) in die Fasern des Magens mit einer Bewegung wirken,

β) in so ferne sie in solche mit einem Druck wirken,

b) in eben diesen Säften, in so ferne sie, als ein Nichtganzes, oder ihren Theilen nach betrachtet, und also durch ihre reizende Theile, in die Fasern des Magens wirken.

2) außer denen Wänden des Magens, und alsdann in denen in dem Magen befindlichen Körpern, in so ferne sie in die Fasern des Magens

a) als ein Ganzes betrachtet, und alsdenn

α) mit einer Bewegung wirken,

β) in so ferne sie in solche mit einem Druck wirken.

b) in so ferne sie in die Fasern des Magens als ein Nichtganzes betrachtet, und also durch ihre reizenden Theile wirken. Sehen wir

III. **auf die wurmförmige Bewegung derer dünnen Gedärme;** so entdecken wir das irritans

1) in denen Wänden derer dünnen Gedärme, und also in denen Säften, welche sich in denen Wänden derer Gedärme befinden, und durch ihre Bewegungen, durch ihren Druck, und durch ihre reizenden Theile, in die Fasern dieser Gedärme wirken.

2) So entdecken wir solches außer denen Wänden derer dünnen Gedärme, und alsdenn

a) an der Galle, als welche als ein scharfer Saft die Fasern dieser Gedärme reizet,

b) an denen übrigen Körpern, welche sich in denen dünnen Gedärmen befinden, in so ferne sie

sie durch ihre Bewegung, durch ihren Druck und durch ihre reizenden Theile, in die Fasern dieser Gedärme wirken. Sehen wir

III. **auf die wurmförmige Bewegung derer dicken Gedärme;** so bemerken wir das irritans

1) in denen Wänden derer dicken Gedärme, und also in denen Säften, welche sich in denen Wänden derer Gedärme befinden, und durch ihre Bewegung, durch ihren Druck, und durch ihre reizenden Theile in die Fasern dieser Gedärme wirken.

2) So bemerken wir solches außer denen Wänden derer dünnen Gedärme, und alsdenn

a) in dem Kothe, in so ferne solcher

α) durch seine Bewegung, und durch seinen Druck, in die Fasern derer dicken Gedärme wirket.

β) in so ferne solcher durch seine scharfe Theile in die Fasern dieser Gedärme wirket.

b) in der in denen dicken Gedärmen befindlichen Luft, in so ferne diese

α) durch ihre Bewegung und durch ihren Druck, in die Fasern dieser Gedärme wirket.

β) in so ferne solche, durch die ihr beygemischeten stinkenden Theile in die Fasern dieser Gedärme wirket. Sehen wir

IV. **auf die wechselsweise Bewegung des Herzens;** so finden wir die die Fasern reizende Kräfte

1) in denen Wänden des Herzens; und also in denen

nen Säften, welche in denen Wänden desselben gegenwärtig sind, und durch ihre Bewegung, durch ihren Druck, und durch ihre reizenden Theile, in die Fasern des Herzens wirken.

2) so finden wir solche außer dem Herzen, und alsdenn

a) an dem mit einer Bewegung gegen die Fasern des Herzens wirkenden Blute, so lange der Umlauf des Blutes dauret, und solches in dem Körper gegenwärtig ist.

b) an der äußern Luft, wenn das noch lebende Herz heraus gerissen, und der Berührung der äußern Luft ausgesetzet wird: denn die Luft reizet das Herz durch ihre Kälte. So wird auch solches durch das Wasser gereizet, wenn es kalt: und durch die Hitze, wenn es heiß ist. Sehen wir

V. **auf das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Herzohren;** so finden wir, das außer ihren Wänden gegenwärtige irritans offenbahr an dem in sie hinein bewegeten und also mit einer Bewegung in sie wirkenden Blute. Sehen wir

VI. **auf das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Schlagadern;** so finden wir das außer ihren Wänden daseyende irritans sichtbahr an dem mit einer starken Gewalt in sie hinein bewegeten, und also an dem mit einer starken Bewegung in sie wirkenden Blute. Sehen wir

VII. **auf das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen der Mutter bey der Ge-**

**Geburtsstunde**; so finden wir, das außer ihren Wänden gegenwärtige irritans offenbahr an dem in ihrer Höhlung eingeschlossenen Frucht, als welche, wenn sie lebendig, durch ihre Bewegung, und ihre Schwere und Größe, in die Fasern der Mutter wirket.

## §. 119.

### Von denen vermischten Bewegungen.

Da die Kraft, durch welche die willkührliche Bewegungen erreget werden, die Seele (§. 105): die Kräfte hingegen, durch welche die unwillkührlichen Bewegungen erreget werden, Körper sind (§. 118); **so muß diese Bewegung, welche theils willkührlich, theils unwillkührlich ist, und welche wir an dem Athemholen entdecken, in so ferne sie willkührlich ist, durch die mit einer Bewegung geschehenden Wirkung der Seele in die Fasern: und in so ferne solche unwillkührlich ist; durch die mit einer Bewegung in die Fasern derer zu dem Athemholen bestimmeten Muskeln wirkenden Körper erreget werden.** Daß aber wirklich Körper zugegen sind, die mit einer Bewegung in die Fasern derer Muskeln wirken, durch welche das Athemholen geschiehet, lehret der Augenschein. Denn wird der Mensch gebohren; so dringet die Luft, wo die Oefnung der Luftröhren nicht verstopfet ist, durch die Luftröhre in die Lunge ein, wirket dadurch mit einer Bewegung in die Fasern dieser Theile, und reizet solche noch überdem durch ihre Kälte. Jezt erfolget also ein Zusammenziehen dieser Fasern, und also auch ein Zusammenziehen derer Fasern dieser Haut, welche die Lunge

umkleidet, und eine Fortsetzung von der Rippenhaut ist. Durch das dadurch bewirkete Anziehen derer Fasern der Rippenhaut wird mit einer Bewegung in die Fasern derer mit der Rippenhaut in Verbindung stehenden Rippenmuskeln und des Zwerchfells gewirket, und dadurch ein Zusammenziehen dieser Theile erreget, und durch die mitwirkende Seele vermehret. Jetzt stellet sich also der Anfang von dem Athemholen ein. Was aber die eindringende Luft in der Erregung des ersten Athemholens vermöge, können wir bey solchen Kindern erkennen, welche zwar lebendig gebohren werden, nach ihrer Geburt aber noch nicht Athem holen. Denn setzet man seinen Mund an den geöfneten Mund des Kindes, und bläset alsdenn, indem man die Nase des Kindes zuhält, Luft in die Lunge desselben ein; so wird dadurch der Anfang des Athemholens erreget. Beyspiele von anderer Art können uns ebenfals lehren, was durch den Reiz, welchen die Luft theils durch ihre Bewegung in die Luftröhre und die Lunge, theils durch ihre Kälte bewirket, möglich sey. **Das erste Beyspiel** giebt uns die Bewegung, welche erfolget, wenn Schnupftoback in die Nase gezogen wird. Indem dieses geschiehet: so wird der Schnupftoback, und also auch die reizenden Theile desselben, mit einer großen Schnelligkeit und also auch mit einer großen Heftigkeit, in die Nasenhöhlen hinauf beweget, und die Wirkung derselben in die Fasern, mit denen sie in Verbindung kommen, wenn sie solviret sind, durch ihren Anhang an die Fasern unterhalten, und vermehret. Jetzt erfolget also ein starkes Zusammenziehen dieser Fasern, welches sich theils, wie die zu der Zeit thränenden Augen zeigen, durch den Nasencanal, den Thränensack, durch die Thränenpunkte

punkte über das Auge bis zu der Thränendrüse; theils, wie das große und schnelle Einathmen, und das darauf sich einstellende Niesen zeiget, hinunter in den Rachen, in die Luftröhren, die Lunge, und vermittelst der Rippenhaut über die Rippenmuskeln und das Zwerchfell erstrecket. **Das zweyte Beyspiel** finden wir an der Bewegung, welche erfolget, wenn mit dem Finger in oder gegen den Anfang des Schlundes, mit einer Bewegung gewirket wird. Jetzt erfolget ein Zusammenziehen derer Fasern des Anfangs des Schlundes welches sich durch den Schlund bis zu dem Magen mit einer solchen Heftigkeit erstrecket, daß ein Brechen erfolget. **Das dritte Beyspiel** liefert uns die Bewegung, welche erfolget, wenn zu der Geburtszeit durch den in den Muttermund eingebrachten Finger, mit einer Bewegung in den Mutterhals gewirket wird. Sobald dieses geschiehet; so ziehet sich die Mutter zusammen, und kan man durch diese Wirkung mit dem Finger nach Belieben ein Zusammenziehen der Mutter, und dadurch Wehen erregen. So bald nun durch die nach der Geburt in die Lunge eindringende Luft ein Zusammenziehen des Zwerchfells und dieser Muskel geschehen ist, durch welche das Heben und die Erweiterung der Brust geschiehet; so wirken solche in ihre Antagonisten mit einer Bewegung, und erregen dadurch ein Zusammenziehen derselben. Jetzt wird also das Zwerchfell wieder in die Höhe getrieben, und die Brust wieder herunter beweget, durch dieses Herunterbewegen wieder verenget, und dadurch das erste Athemholen vollbracht, und in der Folge auch ohne unsern Willen unterhalten, da sich 1) diese Muskeln, durch deren Zusammenziehen eine Erweiterung der Brust geschiehet, nicht zusammen ziehen kön-

nen, ohne durch ihr Zusammenziehen mit einer Bewegung in diese Muskeln zu wirken, durch deren Zusammenziehen eine Verengung der Brusthöhle bewirket wird: und da sich 2) diese Muskeln, durch deren Zusammenziehen eine Verengung der Brust erfolget, nicht zusammen ziehen können, ohne durch ihr Zusammenziehen mit einer Bewegung in diese Muskeln zu wirken, durch deren Zusammenziehen eine Erweiterung der Brusthöhle verursachet wird.

§. 120.

Entfernung eines Einwurfs.

**Soll die wechselsweise Bewegung der Brust** *per actionem antagonistarum* **unterhalten und fortgesetzet werden; warum erfolget nicht ebenfals eine wechselsweise Bewegung derer Glieder, da sich auch in diesen Antagonisten befinden?** Das scheinbahre dieses Einwurfs wird sogleich verschwinden, wenn wir die Muskeln, von denen bey der Bewegung der Brust die Rede ist, und die Heftigkeit ihrer Wirkung mit denen Muskeln derer Glieder in Vergleichung stellen. Denn was die musculos intercostales, supracostales, infracostales, sternocostales und subclavios betrift, so sind sie sehr kurz, und ihre Länge, wenn wir sie mit denen Muskeln derer Glieder in Vergleichung stellen, sehr klein, und ungleich kleiner als die Muskeln derer Glieder sind. Die tendines, capita und ventres, welche wir bey denen Muskeln derer Glieder finden, finden wir ebenfals bey allen vorgedachten Muskeln nicht. Man fehlet also wider die Logik, indem man das, was von der einen Art von Muskeln gilt und gelten soll, auf Mus-

keln

keln von einer ganz andern Art adpliciren will. So wie nun die Muskeln, durch welche die Bewegung der Brust geschiehet, von diesen Muskeln unterschieden sind, durch welche die Bewegung derer Glieder verursachet wird; so ist auch die Größe der Wirkung der Muskeln, durch welche die Brust in die Höhe beweget wird, in ihre Antagonisten, und also in diese Muskeln, durch welche die Brust wieder herunter beweget wird, von der Größe der Wirkung derer Muskeln, durch welche die Glieder ausgestreckt werden, in ihre Antagonisten, und also in diese Muskeln, durch welche das Beugen derer Glieder geschiehet, in Ansehung des Grads gänzlich verschieden. **Man setze**, um diesen verschiedenen Grad zu erkennen, **zwey Darmsaiten von einerley Dicke, deren eine noch einmal so lang als die andere ist.** Referiren wir die Anzahl derer Theile, welche bey dieser Saite, die noch einmal so lang ist, mit einander in Verbindung stehen, auf die Anzahl derer Theile, welche bey dieser Saite, die um die Helfte kürzer ist, mit einander in Verbindung stehen, so müssen wir zugestehen, daß die Anzahl derer mit einander in Verbindung stehenden Theile, bey der um die Helfte längern Saite, noch einmal so groß als bey der um die Helfte kürzern Saite sey. **Nun wirke man mit einer Bewegung in beyde Saiten gleich stark**, das ist, **man ziehe beyde gleich stark an, oder dehne beyde in gleichem Grade aus; so wird die Wirkung der anziehenden Kraft, bey der um die Helfte kürzern Saite, um die Helfte größer, als bey der um die Helfte längern Saite seyn müssen, da die Anzahl derer mit einander**

in Verbindung stehenden Theile bey der ersten Saite um die Helfte kleiner als bey der letztern ist; da also die Wirkung der anziehenden Kraft bey der ersten Saite gegen noch einmal so wenig mit einander in Verbindung stehende Theile, als bey der letzten, gerichtet und ausgebreitet ist. Die Erfahrung giebt uns die Bestärkung dieser Sätze leicht und offenbar, wenn wir eine Darmsaite in zwey Stücke, davon das eine lang, das andere kurz ist, zerschneiden, und beyde in den ersten oder kleinsten Grad der Spannung setzen. Ist dieses geschehen, so schraube man den Wirbel, an welchem die lange Saite bevestiget ist, etwas herum. Alsdenn schraube man den Wirbel, an welchem die kurze Saite bevestiget ist, eben so weit herum. Jetzt ist in beyde Saiten gleich stark mit einer Bewegung gewirket, und also beyde Saiten gleich stark angezogen, und folglich beyde Saiten in einem gleichen Grade gedehnet worden. Nun drücke man mit dem Finger gegen die lange Saite: dann gegen die kurze Saite, und erforsche dadurch den Grad des Widerstandes, welchen eine jede Saite dem druckenden Finger entgegen setzet. Man vergleiche nunmehr den Widerstand, welchen beyde Saiten dem druckenden Finger entgegen setzen; so wird man entdecken: daß die kurze Saite dem druckenden Finger stärker widerstehe, und härter anzufühlen sey, als die lange, obgleich die Wirkung der Kraft, wodurch eine jede Saite angezogen worden ist, gleich groß ist. Jetzt schraube man den Wirbel der langen Saite noch etwas weiter herum: und eben so weit schraube man den Wirbel der kurzen Saite. Bey dem Schrauben der kurzen Saite

be-

bemerket man bereits, daß man, um den Wirbel auf das neue zu drehen, eine größere Kraft anwenden müsse, als man anwendete, da man auf das neue den Wirbel der langen Saite drehete. So ist auch jetzt die kurze Saite sehr merklich schwerer zu beugen, und härter anzufühlen, als die lange, obgleich die Wirkung der Kraft, wodurch eine jede Saite angezogen worden ist, gleich groß bleibet. Drehet man die beyden Saiten weiter in gleichem Maße; so zerspringet die kurze Saite, die lange hingegen bleibet ganz. Es ist also offenbar: **daß die Wirkung der anziehenden Kraft in eine kurze Saite ungleich heftiger als in eine lange sey.** Es ist also auch offenbar: **daß die mit einer Bewegung geschehene Wirkung derer** *musculorum subclauiorum*, *supracostalium*, **und** *intercostalium externorum*, **in ihre Antagonisten, nemlich die** *musculos intercostales*, *internos*, *infracostales*, **und** *sternocostales*, **und** *vice versa* **die mit einer Bewegung geschehene Wirkung derer** *musculorum intercostalium internorum*, *infracostalium*, **und** *sternocostalium*, **in ihre Antagonisten, und also in die** *musculos subclauios*, *supracostales* **und** *intercostales internos*, **ungleich heftiger sey, als die mit einer Bewegung geschehene Wirkung derer Gliedermuskeln in ihre Antagonisten ist, da jene ungleich kürzer als diese sind.** Ueberdem finden wir auch, daß wirklich ein motus reciprocus membrorum erfolge, wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung derer Gliedermuskeln in ihre Antagonisten heftig ist, wie uns dieses die motus conuulsiui membrorum belehren. Daß übrigens die Seele

auch ohne unser Bewustseyn zu der Bewegung derer Brustmuskeln concurriren, und solche zugleich mit erhalte; erkennen wir daraus, weil ebenfals die willkührliche Bewegungen, die wir bey dem Wachen anfiengen, auch ohne unser Bewustseyn in dem Schlafe fortdauren. Denn schlafen wir stehend ein; so bleiben wir auch in dem Schlafe stehen. Folglich bleibet die Wirkung unserer Muskeln auch bey dem Schlafe so, wie sie bey dem Wachen nach unserm Willen geschahe. Eben dieses finden wir, wenn wir sitzend einschlafen: und so bleibet auch das Lager unsers Körpers, wenn wir liegend einschlafen, eben so, als wie wir solche bey unserm Wachen nach unserm Willen machten. Ja manche Menschen gehen auch in dem Schlafe fort, wenn sie bey dem Gehen einschlafen solten. GALENUS schreibet dieses L. 2. *de motu musculorum* von sich selbst: id quod mihi olim contigit, qui ferme stadium integrum dormiendo peregi.

§. 121.

Begrif der Stärke.

Ich komme nun zu der Größe der Wirkung der lebendigen Kraft. Es ist aber die Größe, oder die Heftigkeit der Wirkung der lebendigen Kraft, **die Stärke**, robur, als welche, wenn von denen Fasern die Rede ist, **die Stärke der Fasern:** wenn aber von denen durch sie zusammengesetzten Theilen, als dem Magen, denen Gedärmen, dem Herzen, denen Muskeln, u. s. w. die Rede ist; **die Stärke des Magens, derer Gedärme, des Herzens, derer Muskeln**, u. s. w. und wenn endlich von unserm Körper die Rede ist, **die Stärke des Körpers** genennet wird.

§. 122.

## §. 122.

### Von denen Ursachen der Stärke derer Fasern.

Was die Ursachen der Stärke derer Fasern betrift; so entdecken wir solche

I. **in denen Fasern**, und alsdenn

1) **in ihr m Zusammenhange**, denn durch diesen stehen die gespanneten Fasern, wie ich bereits oben gezeiget habe, in einem beständigen Zusammenziehen. Sie tragen also dadurch zu der Größe ihres mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehens das ihrige bey.

2) So entdecken wir solche **in ihrer Anzahl**: denn eine jede Faser ziehet sich zusammen. Folglich tragen die Fasern ebenfals durch ihre Anzahl zu der Größe ihres mit einer Bewegung geschehenden Zusammenziehens das ihrige bey.

II. So entdecken wir solche **außer denen Fasern**, und also

1) **in denen die Fasern ausdehnenden Kräften** (§. 71.): denn indem diese die Fasern in Spannung setzen; so setzen sie dadurch die Fasern in den Zustand, in welchem sie seyn müssen, wenn sie in einem beständigen Zusammenziehen stehen, und dadurch dieses Zusammenziehen derselben, welches mit einer Bewegung geschiehet, befördern sollen.

2) So entdecken wir solche **in denen die Fasern reizenden Kräften** (§. 71.), und alsdenn

a) in diesen reizenden Kräften, **welche sich außer uns befinden**, in so ferne sie in uns wirken (§. 70.),

b) in

b) in diesen reizenden Kräften, **welche sich in uns befinden**, und alsdenn

α) **in der Seele**, in so ferne sie mit einer Bewegung durch die Nerven in die Fasern wirket, und dadurch durch den ganzen Körper die Fasern reizet (§. 52 -- 56.),

β) **in denen Theilen unsers Körpers**, in so ferne sie mit einer Bewegung in die Fasern wirken (§. 57 -- 69.) Insbesondere aber

א) **in dem Blute**, als welches durch den ganzen Körper beweget wird, und dadurch die Fasern durch den ganzen Körper reizet,

ב) **in denen übrigen flüssigen und vesten Theilen unsers Körpers**, in so ferne solche mit einer Bewegung in die Fasern wirken: welche aber, da sie nicht mit allen Fasern in Verbindung kommen, und also nicht in alle Fasern wirken, **unter der Classe derer** *virium irritantium particularium* **stehen**; da hingegen die zuvor benenneten reizenden Kräfte, da sich ihre Wirkung durch den ganzen Körper erstrecket, *vires irritantes vniuersales* **sind.**

§. 123.

**Von denen Ursachen der größern Stärke derer Fasern.**

Es wird also die Stärke derer Fasern, und derer Theile, welche sie bilden, größer seyn, wenn

1. **die in denen Fasern gegenwärtige Ursachen**

chen der Stärke dererselben größer sind; wenn also

1) **der Zusammenhang derer Fasern größer ist:** denn ist dieser größer; so ist das aus dem Zusammenhange fließende Zusammenziehen derer gespanneten Fasern; und folglich auch das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern größer,

2) **wenn die Anzahl derer Fasern größer ist.** Denn da sich eine jede Faser dieses Theils, der sich beweget, mit einer Bewegung zusammenziehet; so muß dis mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen eines Theils um so viel stärker seyn, je größer die Anzahl seiner Fasern ist.

II. So wird die Stärke derer Fasern, und derer Theile, welche sie bilden, größer seyn, **wenn die außer denen Fasern gegenwärtige Ursachen der Stärke größer ist,** wenn also

1) **die die Fasern ausdehnende Kräfte größer sind.** Denn sind diese größer; so ist das durch sie bewirkete Anziehen derer Fasern größer (§. 82). Folglich ist das Zurückziehen derer Fasern größer (§. 83), und also auch das Zusammenziehen derselben kleiner, wenn die Wirkung derer reizenden Kräfte in die Fasern geschiehet. (§. 85).

2) So wird die Stärke derer Fasern, und derer Theile, welche sie bilden, größer seyn, **wenn die die Fasern reizende Kräfte größer sind:** denn da diese, durch ihre Wirkung in die Fasern, ein Zusammenziehen dererselben er-

erregen; so muß das Zusammenziehen derer Fasern größer seyn, wenn die Wirkung derer reizenden Kräfte in die Fasern größer ist. Es muß also das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern größer seyn, wenn

a) die Wirkung derer in uns gegenwärtigen reizenden Kräfte in die Fasern heftiger ist; wenn also

α) die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern heftiger ist.

β) wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung derer Theile unsers Körpers in die Fasern heftiger ist; wenn also

א) die mit einer Bewegung geschehende Wirkung des Bluts und seiner Theile in die Fasern heftiger ist,

ב) wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung derer übrigen Theile unsers Körpers in die Fasern heftiger ist.

b) wenn die Wirkung derer außer uns gegenwärtigen Kräfte in die Fasern heftiger ist; wenn also

α) die Wirkung der Luft in unserm Körper heftiger ist.

β) wenn die Wirkung anderer Körper

per in den unsrigen heftiger ist.

§. 124.

Bestärkung derer Ursachen der größern Stärke derer Fasern.

Daß aber wirklich die Stärke unsers Körpers größer sey, wenn

I. **der Zusammenhang derer Fasern größer ist**; erkennen wir daraus, weil die Stärke unsers Körpers wächset, so wie der Zusammenhang unserer Fasern, ohne daß die übrigen Ursachen von der Stärke abnehmen, wächset. Denn sehen wir

1) auf den Zusammenhang derer Fasern bey jungen Thieren; so lehren uns die Sinne, daß ihre fleischichten Theile leichter zu zerschneiden und zu zerbeißen sind. Bey jungen Thieren ist also die Verbindung derer Theile derer Fasern, als welche der Zusammenhang derselben heißet, leichter aufzuheben, als bey solchen, die ein höher Alter erreichet haben. So finden wir auch, daß die Theile derer Kinder leichter zu zerschneiden sind, als die Theile eines Erwachsenen. Wir finden aber auch, daß bey einem Erwachsenen die Stärke größer, als bey einem Kinde sey. Sehen wir

2) auf den Zusammenhang derer Fasern bey Weibspersonen; so finden wir solchen kleiner als bey Mannspersonen, da sie weicher, als Mannspersonen, anzufühlen sind. Wir finden aber auch, daß bey Mannspersonen die Stärke größer als bey Weibspersonen sey. Sehen wir

3)

3) auf Thiere, welche eine große Stärke besitzen; so finden wir, daß ihr Fleisch härter als bey andern Thieren sey. Der Zusammenhang derer Fasern, welche eine große Stärke besitzen, ist also größer, als bey solchen Thieren, deren Stärke kleiner ist. Eben dieses finden wir bey Menschen von einer ungeheuren Stärke. So erzählet Baglivi *Oper. omn.* von einer 28 jährigen Mannsperson p. m. 591. 592. Columnam marmoream duodecim palmorum longitudinis et diametri vnius palmi cum sensisse, funem circa lumbos bene complicato, eleuat cum facilitate, sola vi lumborum. Duo equi, quibus ipse forti fune alligatur circa lumbos bene munito, et intorto, licet fustibus percutiantur, vt velociter currant, ipsum humi sedentem ne loco quidem dimouere valent. Tabulam, siue scamnum ligneum, quindecim et amplius palmorum longitudinis, dentibus fortiter prehendit, et prehensum dentibus alte eleuat, et tandem, qua vult, proiicit. Plura huius generis certe admiranda virium exempla nuper praebuit Romae magna cum populi frequentia et admiratione, maiori tamen cum vtilitate sui, atque lucro non exiguo. Altus est corporis statura quadratus, ac veluti athleticus, flauis capillis, *musculorum vero duritie, potissimum circa articulos, admirabili praeditus: ita, vt si quis eum contrectat prope articulationem femoris cum tibia posteri-*

*steriori eorum parte, marmor aut ferrum, non vero carnem, contrectare videbitur.* Sehen wir

4) auf Personen, welche in einem vitae genere laborioso stehen: so finden wir ebenfalls ihre Theile härter. Ihre Stärke aber übertrift ebenfalls diejenige weit, deren vitae genus ein sedentarium ist. Daß

II. wirklich die Stärke unsers Körpers größer sey, **wenn die Anzahl derer Fasern größer ist**, belehren uns

1) die Erwachsenen, wenn wir sie mit denen Kindern in Vergleichung stellen. Bey Erwachsenen ist die Anzahl derer Fasern eines Theils ungleich größer als bey Kindern, da die Anzahl derer Fasern von denen erstern Zeiten unsers Lebens, bis zu dem Ende des Wachsthums unsers Körpers, einen immer größern Zuwachs erhält. Es ist aber auch die Stärke einer erwachsenen Person ungleich größer, als sie bey einem Kinde ist.

2) So belehren uns solches die Mannspersonen, wenn wir sie mit denen Weibspersonen in Vergleichung stellen. Denn die Muskeln übertreffen bey Mannspersonen in Ansehung ihrer Dicke die Muskeln derer Weibspersonen sehr merklich. Die Anzahl derer Muskelfasern ist also bey Mannspersonen merklich größer, als solche bey Weibspersonen seyn kann, da wir bey Personen, die gesund und völlig sind, von der Dicke des Muskels auf die Anzahl seiner Fasern schließen, und also behaupten können, daß die Anzahl derer

Muskelfasern bey demjenigen am grösten sey, welcher die dickesten Muskeln hat; und daß sie hingegen bey demjenigen, welcher als ein Gesunder die dünnesten Muskeln hat, am kleinesten sey. Daß

III. wirklich die Stärke unsers Körpers größer sey, **wenn die die Fasern ausdehnenden Kräfte größer sind**, erkennen wir daraus, weil solche Personen, die das Ende ihres Wachsthums erreichet haben, solche Personen also, bey denen die die Fasern ausdehnenden Kräfte ihren höchsten Gipfel erreichet haben, die gröste Stärke besitzen. Daß

IV. wirklich die Stärke unsers Körpers größer sey, **wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern heftiger ist**, erhellet aus der ungemeinen Stärke solcher Personen, bey denen die Seele in einer heftigen Bewegung ist. Denn sehen wir

1) auf solche Personen, welche heftig erzürnet sind, und bey denen wir eine heftige Wirkung der Seele in ihren Körper zugestehen müssen; wie groß ist deren Stärke? und wie weit überschreiten die Bewegungen, die sie jetzt zu bewirken in dem Stande sind, diejenigen, welche sie bey einer Seelenruhe zu bewirken vermögen? Sehen wir

2) auf rasende Personen, als von denen wir ebenfalls behaupten müssen, daß ihre Seele sehr heftig in ihren Körper wirke; wie groß ist deren Stärke, da solcher bisweilen kaum 6 Personen zu widerstehen vermögen? Daß

V. wirklich die Stärke unsers Körpers größer sey, wenn

**wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung des Bluts in die Fasern größer ist**, erkennen wir daraus, weil die bey einem Mangel des Bluts entstandene Entkräftung verschwindet, sobald eine Vermehrung des Bluts geschehen ist. Daß

VI. wirklich die Stärke unsers Körpers größer sey, **wenn die Wirkung derer von außen mit unserm Körper in Verbindung kommender Körper**, und insbesondere

1) **die Wirkung der Luft in unserm Körper heftiger ist**, erkennen wir

a) daraus, weil die Einwohner derer nördlichen Gegenden, als deren Körper mit einer kalten Luft in Verbindung stehet, robuster als diejenigen sind, welche die Norden entgegen gesetzte Gegend bewohnen.

b) So erkennen wir solches daraus, weil wir in dem Winter robuster, als in dem Sommer sind.

c) So erkennen wir solches daraus, weil wir uns auch in dem Sommer stärker befinden, wenn die Luft mit einer Bewegung in unserm Körper wirket, als wenn ihre Bewegung in unserm Körper ohne Bewegung geschiehet.

d) So erkennen wir solches daraus, weil wir uns in einer kalten Luft wieder erholen, wenn wir in heißen Badstuben ohnmächtig worden sind. Daß

2) die Stärke unsers Körpers größer sey, **wenn andre reizende Körper mit dem unsri-**

gen in Verbindung kommen, erken- I.
nen wir

a) daraus, weil wir uns stärker befinden, wenn wir uns in heißen Sommertagen in kaltem Wasser gebadet haben.

b) So erkennen wir solches daraus, weil wir uns stärker befinden und excitiret werden, wenn uns kaltes Wasser in das Gesichte gespritzet wird.

c) So erkennen wir solches daraus, weil wir stärker werden, wenn solche reizende Körper, welche durch den Geruch erquicken, durch das Anziehen der Luft in die Nase beweget werden.

d) So erkennen wir solches daraus, weil wir durch an den übrigen Körper adplicirte stärkende und reizende Körper wieder ermuntert werden. II.

e) So erkennen wir solches daraus, weil wir uns, wenn wir durch die Sommerhitze geschwächet worden sind, wieder stärker befinden, wenn wir ein kaltes Getränke zu uns genommen haben.

f) So erkennen wir solches daraus, weil wir als geschwächete stärker nach einem Trunk Wein, oder nach dem Einnehmen eines andern stärkenden Mittels werden.

## §. 125.

### Von denen Ursachen der kleinern Stärke derer Fasern.

Es wird also hingegen die Stärke derer Fasern, und derer Theile, welche sie bilden, kleiner seyn, wenn

I. **die in denen Fasern gegenwärtigen Ursachen der Stärke derselben kleiner sind:** wenn also

1) **der Zusammenhang derer Fasern kleiner ist:** denn ist diese kleiner; so ist auch das aus dem Zusammenhange fließende Zusammenziehen derer gespanneten Fasern kleiner, und folglich ist auch das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen derer Fasern kleiner,

2) **wenn die Anzahl derer Fasern kleiner ist.** Denn da sich eine jede Faser dieses Theils, der sich beweget, mit einer Bewegung zusammen ziehet; so muß das mit einer Bewegung geschehende Zusammenziehen eines Theils um so viel schwächer seyn, je schwächer die Anzahl seiner Fasern ist.

II. So wird die Stärke derer Fasern und derer Theile, welche sie bilden, kleiner seyn, **wenn die außer denen Fasern gegenwärtige Ursache der Stärke kleiner ist;** wenn also

1) **die die Fasern ausdehnende Kräfte kleiner sind.** Denn sind diese kleiner; so ist das durch sie bewirkete Anziehen derer Fasern kleiner (§. 82). Folglich ist das Zurückziehen derer Fasern kleiner (§. 83). Folglich ist auch das Zusammenziehen derselben kleiner, wenn die Wirkung derer reizenden Kräfte in die Fasern geschiehet (§. 85).

2) **wenn die Wirkung derer, die Fasern reizenden Kräfte kleiner ist:** denn ist dieses; so erfolget ein schwächer Zusammenziehen derer Fasern; wenn also

a) **die Wirkung derer reizenden Kräf-**

te, welche in uns gegenwärtig sind, kleiner ist; wenn also

α) die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern schwächer ist.

β) wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung derer Theile unsers Körpers in die Fasern schwächer ist. Wenn also

κ) die mit einer Bewegung geschehende Wirkung des Bluts und seiner Theile in die Fasern schwächer ist.

λ) Wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung derer übrigen Theile unsers Körpers in die Fasern schwächer ist.

b) Wenn die Wirkung dieser reizenden Kräfte, welche außer uns gegenwärtig sind, schwächer ist; wenn also

α) die Wirkung der Luft in unsern Körper schwächer ist;

β) wenn die Wirkung anderer Körper in den unsrigen schwächer ist.

§. 126.

Bestärkung derer Ursachen der kleinern Stärke derer Fasern.

Daß aber wirklich die Stärke unsers Körpers kleiner sey, wenn

1. **der Zusammenhang unserer Fasern kleiner ist**, erkennen wir daraus, weil die Stärke unsers Körpers kleiner ist, wenn der Zusammenhang unserer Fasern kleiner ist: größer hingegen, wenn der

der Zusammenhang unserer Fasern größer wird. Daß

II. wirklich die Stärke unsers Körpers kleiner sey, **wenn die Anzahl derer Fasern kleiner ist**, erkennen wir daraus, weil die Stärke unsers Körpers kleiner ist, wenn die Anzahl derer Fasern kleiner ist: größer hingegen, wenn die Anzahl unserer Fasern größer ist. Denn so sind bey Kindern die Anzahl derer Fasern kleiner als bey Erwachsenen: es ist aber auch die Stärke bey Kindern kleiner als bey Erwachsenen. So ist auch bey Weibspersonen die Anzahl derer Fasern kleiner als bey Mannspersonen von gleichem Alter: es ist aber auch die Stärke bey Weibspersonen kleiner als bey Mannspersonen. Daß

III. wirklich die Stärke unsers Körpers kleiner sey, **wenn die die Fasern ausdehnende Kräfte kleiner sind**, erkennen wir daraus, weil die Stärke unsers Körpers kleiner ist,

1) **so lange noch die die Fasern ausdehnende Kräfte in ihrem Wachsthum stehen**, als welches von dem kindlichen Alter an bis zu dem Ende des Wachsthums unsers Körpers statt findet;

2) **wenn die die Fasern ausdehnende Kräfte in ihrer Abnahme sind**, als welches bey denen Alten, als Personen, welche sowol in Ansehung ihrer Länge, als Breite und Dicke abnehmen, statt findet. Daß

IV. wirklich die Stärke unsers Körpers kleiner sey, **wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung der Seele durch die Nerven**

**in die Fasern schwächer ist,** erkennen wir daraus, weil

1) solche Personen, welche von keiner heftigen Gemüthsbewegung dahin gerissen werden, keine solche Stärke besitzen, als sie haben, wenn diese Gemüthsbewegungen zugegen sind;

2) weil solche Personen, bey denen eine schwache Wirkung der Seele in den Körper geschiehet, schwach sind, wie wir dieses

a) bey solchen Personen finden, welche traurig und niedergeschlagen sind. Bey diesen geschehen die Bewegungen des Körpers schwach und schwer: bey Personen hingegen, welche freudig sind, geschehen sie stark und leicht.

b) Wie wir dieses bey Personen finden, welche in einem anhaltenden und tiefen Meditiren begriffen sind. Bey diesen, als solchen Personen, bey denen die Wirkung der Seele in den Körper schwach ist, finden wir einen schwachen Körper.

c) Wie wir dieses bey schlafenden Personen finden, als bey denen ebenfals die Wirkung der Seele in den Körper vermindert ist. Bey diesen finden wir ein schwaches Athemholen, und einen schwachen Puls. Daß

V. wirklich die Stärke unsers Körpers kleiner sey, **wenn die mit einer Bewegung geschehende Wirkung des Bluts in die Fasern kleiner ist,** erkennen wir aus der sich einstellenden Schwäche solcher Personen, die einen starken Blutverlust erlitten haben. Daß

VI. wirklich die Stärke unsers Körpers kleiner sey,

wenn

**wenn die Wirkung derer von außen mit unserm Körper in Verbindung kommender Körper, und insbesondere der durch die Luft bewirkete Reiz schwächer wird,** erkennen wir aus der Mattigkeit, welche sich bey einer heißen Luft einstellet, und sogleich wieder verschwindet, so bald wir einen kühlen Ort mit dem heißen verwechselt haben; ferner aus der kleinen Stärke derer Bewohner südlicher Gegenden, u. s. w.

## §. 127.

### Von denen Ursachen der Nachlassung der Stärke und derer Bewegungen.

Da die Stärke und die Bewegungen, so lange wir leben, bald nachlassen, bald wieder kommen; so beschäftige ich mich nun mit denen Ursachen des Nachlassens und des Wiederkommens der Stärke und derer Bewegungen. Was das Nachlassen der Stärke und derer Bewegungen betrift; so müssen wir die Ursachen derselben **entweder**

I. **in denen Fasern,** und alsdenn **entweder**

1) **in dem nachlassenden Zusammenhange derer Fasern, und also in dem nachlassenden Zusammenziehen derer Theile derer Fasern suchen.** Diese Ursache von dem Nachlassen der Stärke und derer Bewegungen ist möglich, da der Zusammenhang unserer Fasern zu allen Zeiten unsers Lebens vermindert werden, und also das Zusammenziehen derer Theile unserer Fasern zu allen Zeiten unsers Lebens nachlassen kan. **Oder sie muß**

2) **in der nachlassenden Anzahl derer Fasern zu suchen seyn.** Von dieser Ursache

des Nachlassens der Stärke und derer Bewegungen lässet sich durch die Vernunft nichts behaupten. **Oder sie muß**

II. **außer denen Fasern zu suchen seyn;** und alsdenn, entweder

1) **in der nachlassenden Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte.** Auch diese Ursache wird möglich, da die Dicke unsers Körpers ab- und zunehmen kann. Oder

2) **in der nachlassenden Wirkung derer die Fasern reizenden Kräfte.** Daß ebenfalls diese Ursache statt finden kann, erkennen wir daraus, weil die Wirkung derer reizenden Kräfte größer und wieder kleiner werden kann. In dem Falle muß sie **entweder**

a) in der nachlassenden Wirkung dieser reizenden Kräfte, welche in uns gegenwärtig sind, liegen; und also **entweder**

α) in der nachlassenden Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern liegen; oder sie muß

β) **in dem Nachlassen der Wirkung derer Theile unsers Körpers zu suchen seyn,** und also entweder

א) **in dem Nachlassen der mit einer Bewegung geschehenden Wirkung des Bluts in die Fasern;** oder

ב) **in dem Nachlassen der Wirkung anderer Theile unsers Körpers, welche die Fasern reizen.** Oder sie muß

b)

b) in der nachlassenden Wirkung dieser reizenden Kräfte, welche außer uns gegenwärtig sind, liegen.

§. 128.

Bestärkung derer Ursachen der Nachlassung der Stärke und derer Bewegungen.

Daß aber die Stärke und die Bewegungen wirklich nachlassen, wenn

I. **ein Nachlassen des Zusammenhanges derer Fasern geschiehet**, erkennen wir daraus, weil ein Nachlassen der Stärke und derer Bewegungen erfolget, wenn ein Nachlassen des Zusammenhanges derer Fasern geschiehet. Denn sehen wir z. E. auf solche Personen, die eine lange Reise zu Fuß unternehmen, so finden diese endlich, daß ihre Stärke nachläßet, und ihnen das Gehen sauer wird. Daß aber bey diesem Gehen der Zusammenhang derer Muskelfasern ihrer Füße vermindert worden sey, zeige ich so: wenn sich ein Muskel zusammenziehet, so bewegen sich seine fleischichten Fasern näher nach ihrem Mittelpuncte. Da nun die Endigungen dieser Fasern vest sitzen, und also auf ihrer Stelle bleiben, wenn sich die übrigen Theile derer Muskelfasern bey dem Zusammenziehen derselben näher nach ihrem Mittelpuncte bewegen; so muß nothwendig ein Ausdehnen derer äußern Theile der Muskelfasern bey dem Zusammenziehen des Muskels erfolgen, und so oft auf das neue geschehen, als sich der Muskel auf das neue zusammenziehet. Je stärker nun das Zusammenziehen des Muskels geschiehet, und je öfters solches geschiehet, desto stärker muß das Ausdehnen derer äußern Theile derer

Mus-

Muskelfasern seyn. Bey einem lang anhaltenden Gehen, als wobey bald ein Zusammenziehen derer beugenden Muskeln, bald ein Zusammenziehen derer ausstreckenden Muskeln geschiehet, müssen wir also zugestehen, daß ein oftes Ausdehnen derer äußern Theile derer Muskelfasern geschehe. Bey diesem often und starken Ausdehnen werden die in Verbindung stehenden Theile derer Muskelfasern oft und stark weiter aus einander beweget, dadurch die Verbindung derer Theile derer Muskelfasern und also ihr Zusammenhang vermindert. Diesen verminderten Zusammenhang durch das ofte oder starke Ausdehnen der Fasern bekräftiget eine gespannete Violinsaite, wenn man stark darauf drucket: denn diese giebt darauf einen tiefern Ton an als zuvor, obgleich die Wirkung der sie spannenden Kraft noch eben so groß als zuvor ist. Bindet man ferner das eine Ende einer Darmsaite an einem Nagel an, und setzet solche durch ein an dem andern Ende bevestigtes Gewicht in Spannung: bemerket man überdem durch einen an der Wand gemachten Strich die Stelle der Wand, an welche das Obertheil des Gewichts anstehet; so findet man, daß das Gewicht tiefer stehe, wenn die bey dem Gewichte angefaßte Saite einige mal stark angezogen worden ist, obgleich das Gewicht, als die die Saite spannende Kraft noch eben so groß als zuvor ist. Die Stärke und die Bewegungen unsers Körpers lassen also wirklich nach, wenn der Zusammenhang derer Fasern vermindert worden ist. Wir werden hierinne noch mehr bestärket, da wir

1) finden, daß die nach einem langen Gehen nachgelassene Stärke sich wieder einstelle, wenn wir auf einige Zeit ausruhen, und dadurch gestatten, daß sich

sich die zu weit aus einander gezogenen Fasern nach und nach wieder zusammenziehen, und dadurch einen größern Zusammenhang erhalten können: da wir 2) finden, daß die nach einem langen Gehen nachgelassene Stärke sich schnell wieder einstelle, wenn wir ein Mittel gebrauchen, welches ein Zusammenziehen derer Theile derer Fasern bewirket: denn bestreichet man die durch das Gehen ermüdeten Beine mit Brantewein; so wird binnen kurzen die Stärke derselben wieder hergestellet. Daß

II. die Stärke und die Bewegungen wirklich nachlassen, **wenn eine Verminderung der Anzahl derer Fasern unsers Körpers geschiehet**, lässet sich aus dem Grunde nicht mit Gewisheit behaupten, weil sich noch nicht mit Gewisheit darthun lässet, ob eine Verminderung derer Fasern unsers Körpers wirklich statt findet, oder geschiehet. Dieses finden wir, daß die Dicke des Fleisches und anderer fleischichten Theile abnehme, wenn eine Auszehrung des Körpers geschiehet: ja daß bey gänzlich ausgezehrten Personen, nach der gewöhnlichen Art zu reden, nichts als Haut und Knochen übrig bleiben. Bey magern Thieren findet man ebenfalls ungleich weniger Fleisch, oder eine ungleich kleinere Dicke derer Muskeln, als bey dicken und ausgemästeten Thieren. Ob aber die so sehr verminderte Dicke des Fleisches und anderer fleischichten Theile bloß a consumtione humorum entspringe; oder ob solche zugleich a consumtione fibrarum carnearum ihren Ursprung nehme, ist darum nicht mit Gewisheit zu bestimmen, weil die Dicke des Fleisches und anderer fleischichten Theile bloß durch das Austrucknen, und also bloß durch die Entfernung dieser

ser Säfte, welche durch das Ausdampfen hinweg gehen können, und also bloß durch die Entfernung des wässerichten Theils derer Säfte, eine so große Abnahme erhält. So schreibet der Herr Hofrath **Hamberger** *Physiol. med.* p. 37. 38. Canis tantae aetatis, vt processus falciformis durae matris in osseam abierit substantiam, exsiccaui ad fornacem grana 324. arteriae magnae, cordis, & cerebri corticalis. Exsiccatione post duodecim dies facta, pondus arteriae erant 83. cordis 77. & cerebri corticalis, quod tanquam sapo pinguis oculis & manibus sese exhibebat, 56 grana. Alio tempore in loco umbroso exsiccaui arteriae vitulinae grana 108, quae exsiccata 26 granorum retinuit pondus, itemque cordis vitulini grana 100, quod exsiccatum non nisi 20 granis aequale erat. Simili modo KEILIUS refert, medullae spinalis partem, exsiccatione in loco vmbroso tres partes quartas & ossa durissima, praecedente coctione in digestore Papiniano ac subsequente exsiccatione, vltra dimidium ponderis amisisse, quod vltimum ipse quoque experimento confirmatum vidi. Ex his patet, cum non, nisi leuissime cum aliis partibus cohaerentes, i. e. fluidae tantum, partes, & ne hae quidem omnes, tali exsiccationis modo in aerem abire queant, minimum cerebri corticalis quinque partes esse fluidas, & sextam tantum solidam; Cor vitulinum quatuor continere fluidas, quintam vero solidam partem, & adulti canis quoque cor plures arteriis eiusdem continere fluidas, ipsa-

ipsarum vero arteriarum & medullae spinalis quartam, atque ossium vix dimidiam partem solidam esse. Daß

III. die Stärke und die Bewegungen wirklich nachlassen, **wenn die die Fasern ausdehnenden Kräfte nachlassen**, erkennen wir aus der Abnahme derer Kräfte solcher Personen, denen ihr Körper abnimt. Daß

IV. die Stärke und die Bewegungen wirklich nachlassen, **wenn die Wirkung der Seele in den Körper nachlässet**, erkennen wir aus der Müdigkeit solcher Personen, welche schläferig sind. Daß

V. die Stärke und die Bewegungen wirklich nachlassen, **wenn die Wirkung des Bluts in die Fasern nachlässet**, erkennen wir aus der Entkräftung, welche nach einem Blutverluste erfolget. Daß

VI. die Stärke und die Bewegungen wirklich nachlassen, **wenn die Wirkung derer reizenden Kräfte, welche außer uns gegenwärtig sind, in unserm Körper nachlässet**, erkennen wir aus der Mattigkeit, welche sich bey einer heißen Luft einstellet. Daß

VII. die Stärke derer Fasern und die Bewegungen wirklich nachlassen, **wenn die Wirkung derer übrigen Kräfte, welche die Fasern reizen, nachlässet**, wird der pathologische, semiotische und practische Theil vielfältig zeigen.

§. 129.

## §. 129.

### Von denen Ursachen der Wiederkunft der Stärke und derer Bewegungen.

Die Ursachen von der Wiederkunft der Stärke und derer Bewegungen müssen wir also **entweder**

I. **in denen Fasern**, und alsdenn **entweder**
   1) **in dem wiederkommenden Zusammenhange derer Fasern** suchen, oder
   2) **in der wiederkommenden Anzahl derer Fasern.** Oder wir müssen sie

II. **außer denen Fasern** suchen, und alsdenn entweder
   1) **in der Wiederkunft der Wirkung derer die Fasern ausdehnenden Kräfte**; oder
   2) **in der Wiederkunft der Wirkung derer die Fasern reizenden Kräfte**, und alsdenn entweder
      a) **in der Wiederkunft der Wirkung dieser reizenden Kräfte, welche außer uns gegenwärtig sind**, oder
      b) **in der Wiederkunft der Wirkung dieser reizenden Kräfte, welche in uns gegenwärtig sind**, und alsdenn entweder
         α) **in der Wiederkunft der Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern**, oder
         β) **in der Wiederkunft der Wirkung derer Theile unsers Körpers in die Fasern**, und alsdenn entweder
            א) **in der Wiederkunft der Wirkung des Bluts in die Fasern**, oder
            ב) **in der Wiederkunft der Wirkung**

## derer übrigen reizenden Theile unsers Körpers in die Fasern.

§. 130.

Bestärkung derer Ursachen der Wiederkunft der Stärke und derer Bewegungen.

Daß aber die Stärke und die Bewegungen wirklich wiederkommen, wenn

I. **der vorhergehende Grad des Zusammenhanges derer Fasern, und also das zuvor da gewesene Zusammenziehen derer Theile derer Fasern wiederkomt,** erkennen wir

1) daraus, weil die durch die Bewegung des Körpers ermüdeten Glieder neue Stärke erhalten, wenn man einige Zeit geruhet, und da durch gestattet hat, daß die bey einer starken oder lang anhaltenden Bewegung zu weit aus einander bewegten Theile derer Fasern sich wieder zusammenziehen, und dadurch auf das neue einen verstärkten Zusammenhang erhalten können. Wie sehr sich aber die Theile derer Fasern zusammenziehen, wenn eine Zeitlang kein Ausdehnen derer Fasern geschehen ist, oder auch kein Ausdehnen derselben weiter geschiehet; sehen wir

a) bey solchen Personen, welche bey einem langwierigen Lager das eine Bein beständig gebogen liegen lassen. Steigen diese von ihrem Lager wieder auf; so können sie dieses Bein, welches sie bey ihrem langwührigen Lager beständig gebogen liegen ließen, nicht wieder ausstrecken, obgleich weder bey ihrem Lager, noch nach ihrem Wiederaufstehen, keine Krankheit in dem Beine zugegen gewesen ist, bis endlich durch den an-

haltenden Gebrauch solcher Mittel, welche theils durch das Ausdehnen derer Fasern, theils durch die Erweichung den Zusammenhang derer Fasern vermindern, die Fasern derer das Bein beugenden Muskeln dahin gebracht werden, daß sie das Ausstrecken des Beins auf das neue gestatten.

b) So sehen wir solches bey der Oefnung solcher menschlicher Körper, welche eine ziemliche Zeit wenig oder nichts von Speisen und Getränken zu sich genommen haben. Bey diesen finden wir den Umfang des Magens ungemein klein.

c) So sehen wir solches bey Personen, welche geboren haben. So sehr auch bey solchen Personen zu der Geburtszeit die Mutter erweitert ist; auf einen so kleinen Raum wird solche durch das Zusammenziehen derer Theile ihrer Fasern zurück gebracht, da dieser Körper, durch welche die Mutter ausgedehnet, und dadurch die Theile derer Fasern derselben weit aus einander gebracht waren, nach der Geburt entfernet, und dadurch denen mit einander in Verbindung stehenden Theilen derer Mutterfasern die Gelegenheit gegeben wird, sich wieder näher gegen einander zu bewegen, folglich eine stärkere Verbindung, und also einen stärkern Zusammenhang auf das neue zu erhalten.

2) So erkennen wir solches daraus, weil die Ermüdung, welche sich einstellet, wenn wir einige Zeit gewachet haben, wieder verschwindet, wenn wir einige Zeit geschlafen haben. Denn, so lange wir

wir wachen, dauren die willkührlichen Bewegungen fort: schlafen wir aber; so hören sie auf. Das Ausdehnen derer Fasern, welche, so lange wir wacheten, durch die freywilligen Bewegungen entsprang: und die Verminderung des Zusammenhangs derer Fasern, welches durch ihr anhaltendes Ausdehnen geschahe, höret also, wenn wir schlafen, auf: zugleich stellet sich dadurch die Gelegenheit ein, daß sich die durch das anhaltende Ausdehnen derer Fasern weiter aus einander bewegete Theile derer Fasern nach und nach wieder näher an einander bewegen: dadurch wieder eine verstärkete Verbindung; und dadurch also auf das neue einen verstärkten Zusammenhang erhalten können. Und da überdem bey dem Schlafe die Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern schwächer geschiehet: und also ein schwächeres Zusammenziehen derer Fasern erfolget, als welches der schwächere und langsamere Puls eines schlafenden, und das schwächere und langsamere Athemholen desselben bekräftiget; so können sich die Theile derer Fasern bey einem Schlafenden um so viel stärker näher auf das neue gegen einander bewegen, dadurch eine verstärkete Verbindung, und also einen verstärketen Zusammenhang erhalten.

3) So erkennen wir solches daraus, weil wir die durch starke Bewegungen ermattete Glieder gar bald wieder stärken können, wenn wir solche mit einem Arzneymittel, welches ein Zusammenziehen derer Theile derer Fasern bewirket, und welches wir an dem Brantewein und andern geistigen Mitteln finden, bestreichen. Daß

II. die Stärke und die Bewegungen wirklich wieder kommen, **wenn die vorhergehende Anzahl derer Fasern wieder kommet**; bin ich außer Stande darzuthun, da ich weder zu beweisen noch zu widerlegen in dem Stande bin, daß die Anzahl derer Fasern nach dem Ende des Wachsthums vermehret werden könne, und wirklich vermehret werde. Fleischhauer behaupten, daß denen Thieren, wenn sie gemästet werden, junges Fleisch wüchse. Wäre deren Ausspruch richtig; so wäre richtig, daß bey denen Thieren, ob sie schon das Ende ihres Wachsthums erreichet, die Anzahl derer Fasern kleiner würde, wenn sie abnähmen: und daß hingegen die Anzahl derer Fasern größer würde, wenn sie zunähmen. Dieses ist aber eine richtige Erfahrung: daß das Fleisch bey magern Thieren hart, trucken, und nach der gemeinen Art zu reden, strohicht: bey gemästeten Thieren hingegen weich und saftig sey. Da solches also bey gemästeten Thieren saftig: bey magern oder ungemästeten Thieren hingegen trucken ist; so giebt uns dieses zu erkennen, daß sich bey gemästeten Thieren viele Säfte zwischen denen Fasern befinden: und daß sich hingegen bey magern und ungemästeten Thieren wenig Säfte zwischen denen Fasern derer Muskeln befinden; daher auch das Fleisch bey magern Thieren hart, und bey fetten Thieren weich seyn muß, da durch die Säfte die Fasern erweichet werden. Daraus also, daß bey gemästeten Thieren ein saftiges und weiches Fleisch zugegen ist, welches bey denen magern und ungemästeten Thieren nicht zugegen war, können wir also, sowenig als aus der größern Dicke ihrer Muskeln, als welche von der

größern

größern Menge derer Säfte entspringet, welche sich in denen Muskeln befindet, schließen, daß bey solchen neues Fleisch erzeuget, und dadurch zugleich eine Vermehrung der Anzahl derer Fasern geschehen sey. Daß

III. die Stärke und die Bewegungen wirklich wieder kommen, **wenn die die Fasern ausdehnenden Kräfte sich wieder in dem vorhergehenden Grade einstellen**; erkennen wir daraus, weil wir wieder stärker werden, sobald wir als Personen, die eine Abnahme ihres Körpers erlitten, wieder zunehmen. Daß

IV. die Stärke und die Bewegungen wirklich wieder kommen, **wenn die Wirkung der Seele durch die Nerven in den Körper wieder zunimmet**; erkennen wir daraus, weil

1) solche Personen, die sich durch ein tiefes und anhaltendes Meditiren entkräfteten, wieder stärker werden, wenn sie von solchem abstehen.

2) Weil solche Personen, die bey einer tiefen Traurigkeit, als wobey sie immer ihren traurigen Gedanken nachhangen, und wenig von dem, was außer ihnen vorgehet, bemerken, entkräftet werden, wieder stärker werden, wenn ihre Traurigkeit nachläßet, oder Freude auf die Traurigkeit erfolget.

3) Weil solche Personen, welche müde und schläfrig waren, wieder munter und stark werden, sobald man sie dahin bringen kann, daß ihre Seele wieder heiter, oder die Wirkung der Seele in dem Körper wieder stark wird.

4) Weil solche Personen, die durch langes Schlafen

träge und faul wurden, wieder frisch, munter und stark werden, wenn sie kürzere Zeit schlafen, und dadurch bewirken, daß die starke Wirkung der Seele durch die Nerven in die Fasern längere Zeit dauret. Daß

V. die Stärke und die Bewegungen wieder kommen, **wenn die vorhergehende Wirkung des Bluts in die Fasern wieder kommet;** erkennen wir daraus, weil sich die durch einen Blutverlust geschwächeten Kräfte wieder einstellen, wenn der Blutverlust wieder ersetzet worden ist. Daß

VI. die Stärke und die Bewegungen wieder kommen, **wenn die vorhergehende Wirkung der Luft wieder kommet;** erkennen wir daraus, weil

1) ein Mensch, der in einer heißen Badstube ohnmächtig worden ist, bloß dadurch sich wieder erholet, und zu sich selbst gebracht wird, wenn man ihn der kühlen oder freyen Luft aussetzet.

2) Weil ein Mensch, der bey der in dem Sommer gegenwärtig heißen Luft sehr matt worden ist, wieder frisch und stark wird, wenn er sich an einen kühlen Ort begiebt, oder sich in kühlen Wasser badet.

3) Weil ein Mensch, der bey einer schwühlen Luft sehr matt wurde, wieder frisch und stark wird, wenn er in der Stube, worinnen er eingeschlossen ist, kaltes Wasser herum sprenget.

4) Weil ein Mensch, der bey einer schwühlen Luft sehr matt wurde, sich stärker befindet, wenn man die Luft gegen ihn beweget.

5) Weil ein Mensch, der bey einer schwühlen Luft sehr matt

matt wurde, erfrischet und stärker wird, wenn eine kühle Luft zu wehen anfänget.

6) Weil ein Mensch, der bey einer schwühlen Luft sehr matt wurde, erfrischet und stärker wird, wenn durch einen sich einstellenden Regen die Luft abgekühlet wird.

7) Weil ein Mensch, der bey einer schwühlen Luft sehr matt wurde, erfrischet und stärker wird, wenn durch ein sich einstellendes Gewitter die Luft abgekühlet wird. Daß

VII. die Stärke und die Bewegungen wieder kommen und vermehret werden, **wenn durch die Luft andere stärkende Theile mit unserm Körper in Verbindung kommen;** erkennen wir daraus, weil

1) wir uns erfrischet und gestärket befinden, wenn wir zu einer Luft gelangen, welche mit denen erquickenden Ausdünstungen wohlriechender Blumen und anderer wohlriechender Gewächse angefüllet ist.

2) Weil wir uns erfrischet und gestärket befinden, wenn wir an wohlriechenden Blumen, wohlriechenden Kräutern, wohlriechenden Gewächsen, als z. E. Citronen, wohlriechenden Oelen, angenehm riechenden spiritibus, balsamis, u. s. w. riechen.

3) Weil wir uns erfrischet und gestärket befinden, wenn wir uns in ein stärkendes Bad begeben, oder auch nur Theile unsers Körpers, insbesondere aber den Kopf, als welcher den Ursprung aller Nerven enthält, mit einem spiritu anfeuchten, oder waschen. Daß

VIII. die Stärke und die Bewegungen wieder kommen, **wenn an der Oberfläche unsers Körpers andere reizende Körper adpliciret werden;** erkennen wir daraus, weil

1) Personen, die bereits einige Zeit in dem Wasser gelegen, und als **Ertrunkene** heraus gezogen werden, von ihrem scheinbaren Tode wieder erwecket werden, wenn man ihren ganzen Körper mit Asche bestreuet. Daß aber die Asche Salz genug enthalte, und daß solches durch die in dem Wasser sehr angefeuchtete Oberfläche des Ertrunkenen solviret werden werde, stehet nicht zu leugnen. Da nun die aus der Asche solvirete Salztheile dem Körper des Ertrunkenen anhangen: und also durch ihren Anhang, so wie sie solviret werden, und mit der Oberfläche des Körpers in Verbindung kommen, mit einer Bewegung in die Fasern wirken; so reizen sie die Fasern des ganzen Körpers, und erregen also, wenn der Körper noch Leben besitzet, da die Fasern durch den ganzen Körper mit einander in Verbindung stehen, nach und nach durch den ganzen Körper und auf das neue eine Bewegung derselben.

2) Weil Personen, die man als **Erfrohrene** findet, von ihrem scheinbaren Tode wieder erwecket werden, wenn man ihren ganzen Körper mit Schnee bestreuet. Daß aber der Schnee die Fasern heftig reizen müsse, erkennen wir daraus, weil er einen so großen Grad der Kälte besitzet: kalte Körper aber um so mehr reizen, je größer der Grad ihrer Kälte ist. Der Schmerz, den wir alsdenn empfinden, wenn wir eine Zeitlang

den

den Schnee zwischen denen Händen drücken, und welches von dem durch die Kälte desselben erregeten Zusammenziehen derer Fasern entspringet, kann uns ebenfalls von der Heftigkeit des Reizes unterrichten, welches durch den mit unserm ganzen Körper in Verbindung gesetzeten Schnee erfolget.

3) So erkennen wir solches daraus, weil Personen, die man als **Erstickete** findet, von ihrem scheinbaren Tode wieder erwecket werden, wenn ebenfalls ihr ganzer Körper mit Schnee bestreuet wird, als wodurch ihre Fasern, wie ich zuvor gezeiget habe, über den ganzen Körper gereizet, und also, wenn der Tod noch nicht wirklich zugegen ist, ein verstärktes Zusammenziehen derer Fasern erreget wird *).

4) So erkennen wir solches daraus, weil **Ohnmächtige** durch den Dampf von denen auf glühende Kohlen geworfenen Federn, Haaren, Horn,



*) **Paris** vom 18 Jan. 1768.

Folgende sonderbare und glückliche Cur, welche man fast eine Auferstehung nennen kan, beschäftiget gegenwärtig ganz Paris. Zween Bediente, welche in ihrer Kammer, um sich gegen die große Kälte zu vertheidigen, eine Pfanne voller brennender Kohlen gefüllet hatten, wurden den andern Morgen nach allen Kennzeichen für todt gehalten. Man machte auch Anstalt dieselben zu begraben. Ein Arzt aber, so ungefehr dazu kam, widersetzte sich, und unternahm sie wieder lebendig zu machen. Er ließ sie nackend ins Eis legen, und stark mit Schnee bedecken. Nachdem sie so zwey ganzer Stunde gelegen, sahe man, daß ein kleiner Dampf (wie bey dem Ausathmen der Kälte gewöhnlich) von dem Munde dieser zwey Leute heraus gieng, und wurde gewahr, daß sie Zeichen eines Lebens spüren liessen. Auf dieses ließ sie der Arzt in warme Bette bringen, da sie denn vermittelst der Arzneykunst in drey Tagen vollkommen wieder hergestellet wurden.

Huf, angezündetem Schwefel, u. s. w. wieder ermuntert und zu sich selbst gebracht werden.

§. 131.

Erklärung der Art, wie die Empfindungen geschehen.

Bis hieher habe ich die Bewegung von dem encephalo, oder von dem Ursprunge der Nerven, und also auch von der Seele an, durch die Nerven bis zu den Theilen unsers Körpers betrachtet. Jetzt gehe ich zu der dieser entgegen gesetzten Bewegung, und also zu dieser Bewegung über, welche von denen Theilen unsers Körpers durch die Nerven bis zu dem Ursprunge der Nerven, und also auch bis zu der Seele geschiehet, und die Empfindung erzeuget. Soll nun von denen Theilen unsers Körpers durch die Nerven bis zu dem encephalo, und also auch bis zu der Seele eine Bewegung erfolgen; so muß ein Anziehen eines oder mehrerer Nervenäste geschehen. Denn so bald dieses geschiehet, so pflanzet sich das Anziehen von dem Nervenaste bis zu dem encephalo (§. 82.), da die Nerven gespannet sind (§. 26.) und also auch bis zu der Seele fort. Da nun das Anziehen des Nervenastes eine Bewegung ist: eine jede Bewegung aber eine Kraft voraus setzet, so setzet auch das Anziehen des Nervenastes eine Kraft voraus. Diese den Nervenast anziehende Kraft müssen wir entweder in denen Fasern finden, oder wir müssen sie außer denen Fasern entdecken. Außer denen Fasern finden wir solche in einer jeden die Fasern entweder der Länge oder der Breite nach ausdehnenden Kraft: in denen Fasern finden wir solche an dem durch die reizenden Kräfte erregeten Zusammenziehen derer Fasern, und also in der lebendigen Kraft. Indem nun entweder durch die die Fasern ausdehnenden Kräfte, oder durch die gereizeten und sich zusammenzie-

ziehenden Fasern in die Nervenäste mit einer Bewegung gewirket wird, so erfolget ein Anziehen derselben, welches sich augenblicklich durch die Fortsetzung desselben, bis zu dem Ursprunge derer Nerven (§. 82.), da die Nerven gespannet sind (§. 26.), und also auch bis zu der Seele erstrecket, und dadurch die Empfindung erreget, da die Seele actionem neruis impressam bemerket.

§ 132.
Bestärkung dieser Erklärung.

Daß

I. wenn die Empfindung geschiehet, wirklich in die Fasern und nicht in die Nervenäste gewirket wird, finden wir durch die Zergliederung an allen denen Stellen, wo die Empfindungen natürlich geschehen. Man behauptet zwar, daß zu allen Puncten unserer weichen Theile Nerven gehen müsten, weil wir auf allen Puncten derselben empfinden. Es ist aber dieses ein Schluß, welchem die Zergliederung platterdings widerspricht, und überdem schlechterdings vergeblich ist, da die Nervenäste in ihrer Oberfläche durch und durch mit denen angrenzenden Theilen durch Fasern in Verbindung stehen: die, wenn sie sich als gereizete zusammenziehen oder stark genug gedehnet worden, mit einer Bewegung in die Nervenäste wirken; solche dadurch anziehen, und dadurch die Empfindung erregen. Daß

II. wirklich in die Nervenäste, wenn die Empfindung geschiehet, entweder

1) **durch die Fasern, in so ferne sie sich als gereizete zusammenziehen, gewirket wird,** erkennen wir aus der Gegenwart derer reizenden Kräfte, als welche wir

a) bey

a) bey dem **Sehen** offenbar an denen Lichtstrahlen finden, die in großer Menge mit einer Bewegung sehr concentriret auf die tunicam retinam fallen: deren Fasern also reizen; folglich ein Zusammenziehen derselben erregen, und dadurch ein Anziehen derer Fasern des nerui optici bewirken. Die Bekräftigung des Zusammenziehens derer Fasern der tunicae retinae, welches durch die einfallenden Lichtstrahlen erreget wird, erhalten wir sehr schön, an dem Zusammenziehen der tunicae vueae, als welche durch die auf solche fallende Lichtstrahlen erreget wird. Denn treten wir an einen Ort, wo viele Lichtstrahlen auf die vueam auffallen, das ist, an einen hellen Ort, so finden wir, daß die pupilla kleiner werde, und also ein vermehrtes Zusammenziehen der vueae erfolge: treten wir hingegen an einen Ort, wo wenig Lichtstrahlen auf die vueam auffallen, das ist, an einen dunkeln Ort, so finden wir, daß die pupilla größer werde, und also ein vermindertes Zusammenziehen der vueae geschehe. Daß aber die vuea stärker gereizet werden müsse, wenn viele Lichtstrahlen auf solche fallen: und daß sie schwächer gereizet werden müsse, wenn wenige Lichtstrahlen auf solche fallen, ist ohne weitern Beweis klar und richtig.

b) So finden wir bey dem **Gehör** an denen in das Ohr einfallenden radiis sonoris offenbar reizende Kräfte, da sie mit einer Bewegung in den Gehörgang einfallen, in solchen con-

cen-

centriret auf die Trommelhaut mit einer Bewegung auffallen, und dadurch ein Zusammenziehen derer Fasern der Trommelhaut und deren Fortsetzung, und also ein Anziehen derer nervorum acusticorum erregen.

c) So finden wir an denen Körpern, welche den **Geruch** erregen, und mehr oder weniger flüchtige Theile sind, offenbar reizende Kräfte. Eben diese finden wir

d) bey denen Körpern, welche den **Geschmack** erregen, da das Salz dieser Körper ist, der den Geschmack erreget: Salz aber offenbar ein reizender Körper ist. Oder

2) **durch die Fasern, in so ferne sie gedehnet werden, gewirket wird**, erkennen wir aus dem **Gefühl**, als welches bisweilen ebenfalls durch reizende Kräfte, gewöhnlich aber

a) durch druckende Kräfte, erreget wird: denn drücken wir z. E. mit dem Finger gegen einen Theil unsers Körpers, dehnen wir also dadurch die Fasern aus; so fühlen wir solches. So wird auch solches bisweilen

b) durch ziehende Kräfte erreget: denn ziehen wir ein Haar an, dehnen wir also dadurch die Fasern aus; so fühlen wir solches. Daß sich

III. das geschehene Anziehen des Nervenastes wirklich bis zu dem Kopfe erstrecke; erkennen wir daraus, weil

1) wirklich die Empfindung wegfället, wenn der Nervenast, oder das Rückmark, zerschnitten wird: denn alsdenn kan sich solches nur bis zu

der

der entzwey geschnittenen Stelle, nicht aber weiter bis zu dem Ursprung der Nerven erstrecken.

2) Weil wirklich die Empfindung wegfället, wenn der Nerve unterbunden, oder stark gedrucket, und dadurch bewirket wird, daß das Anziehen derer Nervenfasern nur bis zu dieser Stelle, welche unterbunden worden, oder stark gedrucket wird, erstrecken.

§. 133.

Zweyter Nutze des Nervensystems.

Oben (§. 110.), habe ich bereits, da ich mich mit der Wirkung der Seele von dem Ursprunge derer Nerven durch die Nerven bis zu unsern Theilen beschäftigete, den ersten Nutzen des Nervensystems gezeiget. Jezt da ich mich mit der Wirkung unserer Theile durch die Nerven bis zu dem Ursprunge derer Nerven und der Seele beschäftige; thut sich der andre und lezte hervor. Da wir auf allen Stellen unsers Körpers empfinden sollten; so wurde diese Empfindung nur auf eine gedoppelte Art möglich. **Die eine** wurde alsdenn möglich, wenn in allen Theilen unsers Körpers entia percipientia actiones partibus impressas zugegen waren: denn war dieses; so muste eine Empfindung in allen Theilen durch die in sie geschehene Wirkung erreget werden, da jeder Theil sein eigenes ens percipiens actiones parti impressas in sich hatte. **Die andere** wurde alsdenn möglich, wenn von allen Theilen unsers Körpers Körper hinweg giengen, bey ihrem Fortgange sich endlich zusammen in einem Körper vereinigeten, und in dem loco vnionis ein ens percipiens actiones, corpori nostro impressas, zugegen war. Denn war dieses; so muste, wenn kein impedimentum zugegen war, eine Empfindung erfolgen,

gen, wenn in den einen Theil gewirket wurde: und so muste sie auch erfolgen, wenn sie in alle übrige geschahe. Sollte, um die Empfindung möglich zu machen, der erste Weg betreten werden; so musten eben so viele entia percipientia actiones partibus impressas geschaffen werden, als in unserm Körper von einander verschiedene Theile zugegen waren: wurde aber der lezte Weg erwählet; so durfte nur ein einziges ens percipiens actiones partibus impressas, nebst dem corpore intermedio geschaffen werden. Den leztern Weg nun hat Gott erwählet, da er nur eine Seele als ein ens percipiens actiones partibus impressas, und das Nervensystem als das corpus intermedium geschaffen, und dadurch einen ungleich einfachern Weg betreten hat, als dieser gewesen seyn würde, welcher die Schöpfung einer so großen Anzahl Seelen voraus setzete.

## §. 134.

### Von dem Nutzen derer Haare in Ansehung derer Empfindungen.

Unsere Sinnen lehren uns, 1) daß der Kopf mit Haaren bewachsen sey: 2) daß sich um die Augen unter den Namen der Augenwimpern und Augenbraunen Haare befinden: 3) daß bey dem Ohre der Tragus bey vielen Personen mit Haaren bewachsen sey: 4) daß über der Schaam eine starke Anzahl Haare befindlich, und die Schaamlefzen der Frauenspersonen, welche ihre mannbare Jahre erreichet haben, mit Haaren bordiret sind: 5) daß der ganze übrige Körper mit einzelen Haaren besetzet sey: 6) daß die Zunge mit Fasern besetzet sey, denen, wie man bey einer großen Truckenheit der Zunge, welche sich bey hizigen Fiebern einstellet, erkennet, nichts als die Härte, und etwas mehr Dicke fehlet,

um

um Haare vorzustellen. Ad pompam möchte sie Gott wohl nicht erschaffen haben. Die Haupthaare insbesondere; sollten diese zu der Erwärmung unsers Kopfes dienen? Warum tragen wir Peruquen und Mützen? Und warum entfernen andere diesen vermeintlichen Kopfwärmer durch das Messer? Die Haare der Schaam: sollen diese zu der Bedeckung unserer Schaam dienen; warum sind sie just so lang, daß man die Schaamglieder in ihrer Blöße entdecket? Was sie zu der Stärke und also zu der Größe der Bewegungen beytragen, habe ich bereits oben (§. 65) gezeiget. Jezt werde ich zeigen, daß sie das ihrige ebenfalls zu der Stärke derer Empfindungen beytragen. Sehen wir 1) auf die **Haupthaare**; so kommen sie aus dem Kopfe, als von welchem uns bekant ist, daß er den Ursprung derer Nerven enthält. Kleine Körper sind die Haare. Wachsen thun sie beständig, und wirken also beständig mit einer gelinden Bewegung in die Fasern, zwischen denen sie sich befinden, und neben den sie hervordringen. Müssen wir sie also nicht unter die reizenden, und also ein Zusammenziehen derer Fasern erregenden Kräfte zählen? Betrachten wir sie einzeln; so ist wahr, man muß ihre Wirkung in die Fasern, da sie nicht mit der Geschwindigkeit verbunden ist, vor unendlich klein erkennen: groß genung aber muß man sie schätzen, wenn man auf ihre unendliche Anzahl siehet. So gar durch die Empfindung kann man die Größe ihrer Wirkung bey diesen Kindern erkennen, bey denen ihr Wachsthum schleunig geschiehet, da diese mit einem heftigen Jucken des Kopfes beunruhiget sind. Da sie also wirklich reizende Kräfte sind; so verstärken sie das Zusammenziehen derer Fasern des Kopfs und der Häute des Ursprungs derer Nerven zu-

gleich,

gleich, da eine Verbindung der innern Häute des Kopfs mit denen äußern ist. Sie vermehren also das Anziehen, die Straffigkeit, oder die Spannung derer Fasern durch das ganze Nervensystem, und tragen dadurch das ihrige zu denen Empfindungen, so wie zu denen Bewegungen bey. Die **Augenwimpern** und **Augenbraunen** verstärken also insbesondere **das Gesicht.** Die aus dem *Trago* **hervorwachsenden Haare** verstärken **das Gehör. Die aus der Nase hervorwachsenden Haare** verstärken **den Geruch.** Die **aus der Zunge hervorwachsenden haarartigen Theile** verstärken **den Geschmack. Die aus der Haut hervorwachsenden Haare** verstärken **das Gefühl.** Die **aus der Schaam hervorwachsende Haare** endlich verstärken **die Liebeshitze.** Man gebe auf die Erfahrung acht. Zeiget sich nicht der Anfang des aestus venerei bey dem anfangenden Ausbruche derer Haare der Schaam?

§. 135.

**Von denen Ursachen des verschiedenen Grads derer Empfindungen.**

Da also die Empfindung actionem corporis in corpus voraus setzet (§. 131.); so kommen also bey der Erregung derer Empfindungen zwey Stücke zu unterscheiden und zu betrachten vor, nemlich 1) der Körper, welcher in unsere Fasern wirket, und 2) die Fasern selbst als derjenige Körper, in welchen gewirket wird, oder als denjenigen Körper, welcher der Wirkung des corporis agentis widerstehet. Die Empfindung wird und muß also verschieden seyn, nachdem

I. **die Kraft des in unsere Fasern wirkenden Körpers verschieden ist,**

II. **nachdem der Widerstand, welchen unsere Fasern der Kraft des in sie wirkenden Körpers entgegen setzen, verschieden ist.** Da nun aller Widerstand unserer Fasern 1) in ihnen **als physischen Körpern**, und alsdenn nicht allein in der Verbindung ihrer Theile, und also in dem Zusammenhange derer Fasern, sondern auch in der Zahl ihrer Theile, und also in der Menge derer Fäserchen: 2) in ihnen als **mechanischen Körpern**, und also in der Spannung: und 3) in ihnen als **lebendigen Körpern**, und also in dem Zusammenziehen derer Fasern zu suchen ist; so müssen die Empfindungen verschieden seyn, nachdem

1) **der physische Widerstand derer Fasern verschieden ist;** nachdem also

a) **der in dem Zusammenhange derer Fasern gegründete Widerstand verschieden ist;** nachdem also der Zusammenhang derer Fasern selbst verschieden ist.

b) **nachdem der in der Anzahl derer Fäserchen gegründete Widerstand verschieden ist;** nachdem also die Anzahl derer Fäserchen selbst verschieden ist.

2) **nachdem der mechanische Widerstand derer Fasern verschieden ist;** nachdem also die Spannung derer Fasern verschieden ist.

3) **nachdem der lebendige Widerstand derer Fasern** verschieden ist; nachdem also das Zusammenziehen derer Fasern verschieden ist *).

§. 136.

*) Von allen diesen Widerständen habe ich bereits in meiner

§. 136.

Von denen Ursachen ds größern Grads derer Empfindungen.

Der Grad derer Empfindungen wird also größer seyn, wenn

I. **die Kraft des Körpers, welcher in unsere Fasern wirket, größer ist;** wenn also der Körper heftiger in unsere Fasern wirket.

II. **wenn der Widerstand, welchen unsere Fasern denen in sie wirkenden Körpern entgegen setzen, kleiner ist:** denn alsdenn geben sie dem in sie wirkenden Körper leichter nach; wenn also

1) **der physische Widerstand derer Fasern kleiner ist;** wenn also

a) **der in dem Zusammenhange derer Fasern gegründete Widerstand kleiner ist;** wenn also der Zusammenhang derer Fasern kleiner ist.

b) **wenn der in der Anzahl derer Fäserchen gegründete Widerstand kleiner ist;** wenn also die Anzahl derer Fäserchen kleiner ist.

2) **wenn der mechanische Widerstand derer Fasern kleiner ist;** wenn also die Spannung derer Fasern kleiner ist.

3) **wenn der lebendige Widerstand derer**



ter Abhandlung von denen Ursachen des Pulses, welche in dem zweyten Bande derer Hambergerschen semiotischen Vorlesungen über Iodoc. Lommii obs. med. beygefüget habe, vollständig gehandelt. Leser also, denen diese Widerstände aus dem obigen noch nicht klar genug sind, können in der gedachten Schrift Genugthuung finden.

Landesbibliothek Oldenburg

**Fasern kleiner ist**; wenn also das Zusammenziehen derer Fasern kleiner ist.

§. 137.

**Bestärkung derer Ursachen des größern Grads derer Empfindungen.**

Daß aber wirklich der Grad derer Empfindungen größer sey, wenn

I. **die Kraft des Körpers, welcher in unsere Fasern wirket, größer ist**; wenn also der Körper heftiger in unsere Fasern wirket; erkennen wir

1) **bey dem Gesichte** daraus, weil wir besser sehen, wenn es heller ist, und also mehrere Lichtstrahlen in unser Auge fallen, als wenn es dunkel ist, und also weniger Lichtstrahlen in unser Auge gelangen.

2) **bey dem Gehör**, weil wir stärker hören, wenn der Schall stärker, als wenn er schwächer ist.

3) **bey dem Geruch**, weil der Geruch stärker ist, wenn diejenigen Körper, die den Geruch erregen, stärker wirken: schwächer hingegen, wenn sie schwächer wirken.

4) **bey dem Geschmack**, weil der Geschmack stärker ist, wenn diejenigen Körper, die den Geschmack erregen, stärker wirken: schwächer hingegen, wenn sie schwächer wirken.

5) **bey dem Gefühl**, weil das Gefühl stärker ist, wenn diejenigen Körper die das Gefühl erregen, stärker wirken: schwächer hingegen, wenn sie schwächer wirken. Daß

II. wirklich der Grad derer Empfindungen größer sey, **wenn der Widerstand, welchen unsere Fa-**

**Fasern denen in sie wirkenden Körpern entgegen setzen, kleiner ist**; wenn also

1) **der physische Widerstand derer Fasern kleiner ist**; wenn also
   a) **der Zusammenhang derer Fasern kleiner ist**; erkennen wir daraus, weil
      α) die Empfindung bey denen Kindern am grösten ist: die Fasern derer Kinder aber unter allen übrigen Menschen den kleinsten Zusammenhang haben;
      β) weil die Empfindungen bey Weibspersonen größer sind, als bey Mannspersonen, von einerley Alter: die Fasern derer Weibspersonen aber einen kleinern Zusammenhang als die Fasern derer Mannspersonen haben.
   b) **wenn die Anzahl derer Fäserchen kleiner ist**; erkennen wir daraus, weil
      α) die Empfindung bey denen Kindern am grösten ist: bey Kindern aber auch die Anzahl derer Fäserchen am kleinsten ist.
      β) weil die Empfindungen bey Weibspersonen größer sind, als bey Mannspersonen von einerley Alter: bey Weibspersonen aber auch eine kleinere Anzahl Fäserchen zugegen ist, als bey Mannspersonen von einerley Alter.
2) **wenn der mechanische Widerstand derer Fasern, wenn also die Spannung derer Fasern kleiner ist**; erkennen wir daraus, weil
   a) bey Kindern, als bey denen die Spannung

derer Fasern kleiner ist, die Empfindung größer als bey denen andern ist:

b) weil bey Weibspersonen, als bey denen die Spannung derer Fasern kleiner als bey Mannspersonen ist, die Empfindungen größer, als bey Mannspersonen sind.

3) **wenn der lebendige Widerstand derer Fasern, wenn also das Zusammenziehen derer Fasern kleiner ist;** erkennen wir daraus, weil, wie die Erfahrung lehret, schwächere Menschen mehr empfindlich, als stärkere sind.

§. 138.

Von denen Ursachen des kleinern Grads derer Empfindungen.

Es wird also der Grad derer Empfindungen kleiner seyn, wenn

I. **die Kraft des Körpers, welcher in unsere Fasern wirket, kleiner ist;** wenn also der Körper schwach in unsere Fasern wirket.

II. **wenn der Widerstand, welchen unsere Fasern denen in sie wirkenden Körpern entgegen setzen, größer ist;** denn alsdenn geben sie denen in sie wirkenden Körpern nicht so leicht nach; wenn also

1) **der physische Widerstand derer Fasern größer ist;** wenn also

a) **der in dem Zusammenhang derer Fasern gegründete Widerstand größer ist;** wenn also der Zusammenhang derer Fasern größer ist.

b) **wenn der in der Anzahl derer Faserchen gegründete Widerstand größer**

ßer ist; wenn also die Anzahl derer Fäserchen größer ist.

2) **wenn der mechanische Widerstand derer Fasern größer ist;** wenn also die Spannung derer Fasern größer ist.

3) **wenn der lebendige Widerstand derer Fasern größer ist;** wenn also das Zusammenziehen derer Fasern größer ist.

§. 139.

**Bestärkung derer Ursachen des kleinern Grads derer Empfindungen.**

Daß aber wirklich der Grad derer Empfindungen kleiner sey, wenn

I. **die Kraft des Körpers, welcher in unsere Fasern wirket, kleiner ist,** wenn also der Körper schwächer in unsere Fasern wirket; erkennen wir

1) **bey dem Gesichte** daraus, weil wir nicht so stark sehen, wenn es dunkel ist, und also wenige Lichtstrahlen in unsere Augen wirken: als wenn es helle ist, und also viele Lichtstrahlen in unsere Augen wirken.

2) **bey dem Gehör** daraus, weil wir einen schwachen Laut oder Schall, als wo die radii sonori schwach in die Trommelhaut wirken, schwach: einen starken hingegen, als bey dem das Gegentheil statt findet, stark empfinden.

3) **bey dem Geruch,** weil wir weniger riechen, wenn weniger von dem riechenden Körper zu der Nase gebracht, als wenn viel zu solchem beweget wird.

4) **bey dem Geschmack,** weil der Geschmack schwä-

schwächer ist, wenn diejenigen Körper, die ihn erregen, schwach wirken.

5) **bey dem Gefühl,** weil das Gefühl schwächer ist, wenn diejenigen Körper, die ihn erregen, schwach wirken. Daß

II. **wirklich der Grad derer Empfindungen kleiner sey, wenn der Widerstand, welchen unsere Fasern denen in sie wirkenden Körpern entgegen setzen, größer ist;** wenn also

1) **der physische Widerstand derer Fasern größer ist.** Wenn also

a) **der Zusammenhang derer Fasern größer ist;** erkennen wir daraus, weil die Empfindung um so mehr abnimmet, je größer der Wachsthum des Zusammenhanges derer Fasern ist: weswegen Personen von dem mittlern Alter weniger empfinden als Kinder: und Alte noch weniger als Personen von dem mittlern Alter; Mannspersonen überdem weniger als Weibspersonen.

b) **wenn die Anzahl derer Fäserchen größer ist;** erkennen wir daraus, weil die Empfindung bey erwachsenen Personen kleiner als bey Kindern ist: bey Erwachsenen aber die Anzahl derer Fäserchen auch größer als bey Kindern ist. So ist auch die Empfindung bey Mannspersonen kleiner als bey Weibspersonen: bey Mannspersonen aber finden wir auch Haut, Fleisch und Knochen stärker als bey Weibspersonen; und also finden wir auch bey Mannspersonen eine größere Anzahl Fasern als bey Weibspersonen.

2)

2) **wenn der mechanische Widerstand derer Fasern, wenn also die Spannung derer Fasern größer ist;** erkennen wir daraus, weil

a) bey Erwachsenen, als bey denen die Spannung derer Fasern größer als bey noch nicht Erwachsenen ist, die Empfindungen schwächer sind.

b) weil bey Mannspersonen, als bey denen die Spannung derer Fasern größer als bey Weibspersonen ist, die Empfindungen schwächer als bey diesen ist.

3) **wenn der lebendige Widerstand derer Fasern, wenn also das Zusammenziehen derer Fasern größer ist;** erkennen wir daraus, weil, wie die Erfahrung lehret, robuste Menschen weniger empfindlich als schwache sind.

§. 140.

Von dem Nachlassen und der Wiederkunft derer Empfindungen.

Das Nachlassen derer Empfindungen ist **der Schlaf**; und die Wiederkunft derer Empfindungen **das Wachen.** Da die Ursachen von beyden aus denen vorhergehenden eben nicht schwer zu finden und zu bestärken sind; so kan ich mit weniger Verdrusse schließen, da ich jezt wegen der zum Schreiben verflossenen Zeit zu schließen gezwungen bin.

§. 141.

Begrif von der Natur.

Differt siquidem viuens a non viuente, schreibet GALENVS *de motu musculorum* L. I. non tam

substantiae complexu, quam quod sit facultatis particeps. Auch diese Worte zeugen von der herrlichen Einsicht dieses so alten Schriftstellers in das innere und verborgene unsers Körpers. Alle Theile unsers Körpers und alle Kräfte desselben bleiben auch noch nach dem Tode, nur die lebendige Kraft desselben gehet verlohren. Nur durch sie unterscheidet sich also der lebendige Körper von dem todten. Die lebendige Kraft muß also den Grund aller dieser Veränderungen enthalten, durch welche sich der lebendige Körper von dem todten unterscheidet. Daß aber solche wirklich den Grund aller dieser Veränderungen, durch welche sich der lebendige Körper von dem todten unterscheidet, enthalte; erhellet aus den Veränderungen, welche ich als Folgen derselben vorgetragen habe. Will man nun dasjenige, was den Grund aller Veränderungen unsers lebendigen Körpers enthält, **die Natur** unsers Körpers als eines lebendigen nennen; so hat man an der lebendigen Kraft **die Natur:** und eine starke Natur, wenn die lebendige Kraft stark: eine schwache hingegen, wenn die lebendige Kraft schwach ist: zugleich aber auch einen solchen Begrif von der Natur, dessen Anwendung in allen diesen Fällen richtig geschiehet, bey denen die Alten das Wort: **Natur**, gebrauchten.

# Anzeige derer Abtheilungen.

## I. Kapitel.

## Von der Spannung überhaupt.

§. 1. Die physische Ausdehnung.
2. Die mechanische Ausdehnung.
3. Die Spannung.
4. Die generalen Ursachen der Spannung.
5. Benennung der generalen Ursachen von der Spannung.
6. Die bestimmende Ursache der Spannung.
7. Bestärkung der bestimmenden Ursache von der Spannung.
8. Nähere Untersuchung der bestimmenden Ursache von der Spannung.
9. Von der Größe der bestimmenden Ursache der Spannung.
10. Von der Beschaffenheit der bestimmenden Ursache der Spannung.
11. Von der wirkenden Ursache der Spannung.
12. Von der Adplication der wirkenden Ursache der Spannung.
13. Von denen Ursachen des Grades der Spannung.
14. Von denen Folgen der Spannung.
15. Von denen Folgen der Spannung, in so ferne die Saite wirket.
16. Von denen Folgen der Spannung, in so ferne die Saite widersteht.
17. Von denen Folgen der Spannung bey denen in Verbindung stehenden Saiten.
18. Von denen Folgen der Spannung, welche in denen verschiedenen Graden derselben gegründet ist.
19. Von denen Kennzeichen der Spannung.
20. Von denen Kennzeichen des verschiedenen Grades der Spannung.

## II. Kapitel.

## Von der Spannung unserer Theile insbesondere.

### 1. Abschnitt.

### Von der todten Spannung.

§. 21. Einleitung.
22. Eine Spur von der Spannung der Nerven, die man bey dem Hippocrates findet.
23. Spuren von der Spannung der Nerven, die man bey dem Galenus findet.



Landesbibliothek Oldenburg

# Anzeige derer Abtheilungen.

§. 24. Beweis der Spannung der Nerven aus denen Ursachen der Spannung.
25. Beweis der Spannung der Nerven aus denen Folgen der Spannung.
26. Vollständiger Beweis von der Spannung der Nerven.
27. Entwickelung derer Gründe zu denen Einwürfen gegen die Spannung derer Nerven.
28. Erzählung derer Einwürfe gegen die Spannung derer Nerven.
29. Widerlegung des ersten Einwurfs.
30. Widerlegung des zweyten.
31. Widerlegung des dritten.
32. Widerlegung des vierten.
33. Von dem Grade der Spannung derer Nerven.
34. Beweis, daß die Blutgefäße gespannet sind.
35. Beweis, daß die Muskeln gespannet sind.
36. Beweis, daß die Häute gespannet sind.

## II. Abschnitt.

## Von der lebendigen Spannung.

### I. Artikel.

### Von denen Ursachen der lebendigen Spannung.

§. 37. Von dem menschlichen Körper als einem physischen Körper.
38. Von dem menschlichen Körper, als einem mechanischen Körper.
39. Von dem menschlichen Körper, als einem lebendigen Körper.
40. Die Fasern sind bey einem Lebendigen stärker als bey einem Todten gespannet.
41. Entwickelung der Ursache von der größern Spannung derer Fasern bey einem Lebendigen.
42. Versuche, welche zeigen, daß sich die Fasern der fleischichten Theile zusammenziehen, ob sie gleich kein Leben besitzen.
43. Schluß auf die Spannung der Fasern aus diesem Zusammenziehen.
44. Bestärkung dieses Schlusses aus denen mit lebendigen Thieren angestelleten Versuchen.
45. Versuche des Hrn. von Hallers.
46. Widerlegung des Schlusses des Herrn von Haller aus seinen Versuchen.
47. Entwickelung derer Gründe zu der Beurtheilung derer Versuche desselben.
48. Beurtheilung dieser Versuche in Ansehung derer so genanten unreizbaren Theile.
49. Beurtheilung dieser Versuche in Ansehung derer so genanten reizbaren Theile.
50. Schluß wider diese Versuche.
51. Von denen spannenden Kräften, welche sich außer denen Fasern befinden.
52. Von der Seele als einer spannenden Kraft.
53. Von der Weite der Wirkung der Seele.
54. Bestärkung der Wirkung der Seele durch den ganzen Körper.
55. Von der Größe der Wirkung der Seele in unserm Körper.

§. 56.

Landesbibliothek Oldenburg

# Anzeige derer Abtheilungen.


§. 56. Schluß auf die Weite und Größe der lebendigen Spannung, welche auf die Wirkung der Seele erfolget.
57. Von dem Körper als einer spannenden Kraft.
58. Von der Weite der Wirkung derer Theile unsers Körpers.
59. Entwickelung derer Gründe zu der Bestimmung der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie als ein Ganzes betrachten.
60. Von der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie als ein Ganzes betrachten.
61. Von denen flüssigen Theilen unsers Körpers, in so ferne sie, als ein Ganzes betrachtet, ohne Bewegung in die Fasern wirken.
62. Von denen flüssigen Theilen unsers Körpers, in so ferne sie, als ein Ganzes betrachtet, mit einer Bewegung in die Fasern wirken.
63. Von denen vesten Theilen unsers Körpers, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, ohne Bewegung in die Fasern wirken.
64. Von denen vesten Theilen unsers Körpers, in so ferne sie als ein Ganzes betrachtet, mit einer Bewegung in die Fasern wirken.
65. Von denen Nägeln und Haaren als spannenden Kräften.
66. Entwickelung derer Gründe zu der Bestimmung der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie ihren Theilen nach betrachten.
67. Von der Größe der Wirkung derer Theile unsers Körpers, in so ferne wir sie ihren Theilen nach betrachten.
68. Von denen flüssigen Theilen unsers Körpers, in so ferne sie, ihren Theilen nach betrachtet, in die Fasern wirken.
69. Von denen vesten Theilen unsers Körpers, in so ferne sie, ihren Theilen nach betrachtet, in die Fasern wirken.
70. Von denen übrigen Körpern, in so ferne sie in unsere Fasern wirken.
71. Inbegrif derer Ursachen von der Spannung unserer Fasern.
72. Von denen Ursachen des verschiedenen Grads der Spannung unserer Fasern.
73. Von denen Ursachen der stärkern Spannung unserer Fasern.
74. Von denen Ursachen der schwächern Spannung unserer Fasern.
75. Von dem Grade der Spannung derer Fasern bey Kindern.
76. Von dem Grade der Spannung derer Fasern bey Personen von dem mittlern Alter.
77. Von dem Grade der Spannung derer Fasern bey alten Personen.
78. Bekräftigung des verschiedenen Grads der Spannung derer Fasern nach der Verschiedenheit des Alters.
79. Von der Verschiedenheit des Grads der Spannung derer Fasern bey Lebendigen und Todten.
80. Erscheinung, wodurch bekräftiget wird, daß das durch die reizenden Kräfte erregete Zusammenziehen derer Fasern, und also auch die davon abstammende Spannung derselben mit dem Tode ihr Ende erreiche.
81. Begrif von der lebendigen und todten Spannung derer Fasern.


II. Ab-

Landesbibliothek Oldenburg

# Anzeige derer Abtheilungen.

## II. Abschnitts II. Artikel.

## Von denen Folgen der lebendigen Spannung derer Fasern.

§. 82. Erste Folge von der Spannung unserer Fasern.
83. Zweyte Folge von der Spannung unserer Fasern.
84. Dritte Folge von der Spannung unserer Fasern.
85. Vierte Folge von der Spannung unserer Fasern.
86. Von dem Grade derer Folgen der Spannung unserer Fasern.
87. Von dem größern Grade derer Folgen der Spannung unserer Fasern.
88. Von dem kleinern Grade derer Folgen der Spannung unserer Fasern.
89. Von dem Grade derer Folgen der Spannung derer Fasern bey Kindern.
90. Von dem Grade derer Folgen der Spannung derer Fasern bey Personen von dem mittlern Altern.
91. Von dem Grade derer Folgen der Spannung derer Fasern bey Alten.

## III. Kapitel.

## Welches die Entwickelung derer Kräfte unsers Körpers, nebst der Bestimmung der lebendigen Kraft desselben, enthält.

§. 92. Alle irrdische Körper bestehen aus Theilen.
93. Die Theile aller irrdischen Körper stehen mit einander in Verbindung.
94. Begrif des irrdischen Körpers.
95. Entwickelung derer Stücke, welche bey dem Körper zu betrachten vorkommen.
96. Bestimmung derer Stücke, welche bey dem Körper zu betrachten vorkommen.
97. Begrif der Kraft.
98. Bestimmung derer Kräfte des Körpers ohne Verbindung mit einem andern.
99. Bestimmung derer Kräfte des Körpers in Verbindung mit einem andern.
100. Inbegrif derer Kräfte des Körpers.
101. Bestimmung der lebendigen Kraft des menschlichen Körpers.



Landesbibliothek Oldenburg

## Anzeige derer Abtheilungen.

### IV. Kapitel.

# Von denen Veränderungen, welche die lebendige Kraft zu ihrer Ursache erkennen.

§. 102. Die lebendige Kraft ist die Ursache aller Bewegungen, welche wir bey unserm Körper als einem lebendigen finden.
103. Die lebendige Kraft ist die Mitursache aller Veränderungen, die aus denen durch solche hervor gebrachten Bewegungen entspringen.
104. Von dem Unterschiede derer Bewegungen, welche in unserm Körper als einem lebendigen statt finden.
105. Erklärung der Art, wie die willkührlichen Bewegungen geschehen.
106. Bestärkung dieser Erklärung.
107. Weitere Bestärkung dieser Erklärung.
108. Folgen aus dieser Erklärung.
109. Bestärkung dieser Folgen.
110. Erster Nutze des Nervensystems.
111. Von dem Nutzen und der Nothwendigkeit der Spannung des Nervensystems, und derer Muskeln bey denen willkührlichen Bewegungen.
112. Folgen aus dem vorhergehenden.
113. Bestärkung dieser Folgen.
114. Vortrag des Beweises: daß die Bewegungen von dem Einflusse des Nervensaftes in die Muskeln entspringen.
115. Widerlegung dieses Beweises.
116. Erklärung derer Veränderungen, welche sich bey denen Muskeln, indem sie sich zusammenziehen, einstellen.
117. Von dem Nutzen derer Nervenverdickungen.
118. Von denen unwillkührlichen Bewegungen.
119. Von denen vermischten Bewegungen.
120. Entfernung eines Einwurfs.
121. Begrif der Stärke.
122. Von denen Ursachen der Stärke derer Fasern.
123. Von denen Ursachen der größern Stärke derer Fasern.
124. Bestärkung derer Ursachen der größern Stärke derer Fasern.
125. Von denen Ursachen der kleinern Stärke derer Fasern.
126. Bestärkung derer Ursachen der kleinern Stärke derer Fasern.
127. Von denen Ursachen des Nachlassens der Stärke und derer Bewegungen.
128. Bestärkung derer Ursachen des Nachlassens der Stärke und derer Bewegungen.
129. Von denen Ursachen der Wiederkunft der Stärke und derer Bewegungen.
130. Bestärkung derer Ursachen der Wiederkunft der Stärke und derer Bewegungen.
131. Erklärung der Art, wie die Empfindungen geschehen.
132. Bestärkung dieser Erklärung.



Landesbibliothek Oldenburg

133. Zweyter Nutzen des Nervensystems.
134 Von dem Nutzen der Haare in Ansehung derer Empfindungen.
135. Von denen Ursachen des verschiedenen Grads derer Empfindungen.
136. Von den Ursachen des größern Grads derer Empfindungen.
137. Bestärkung derer Ursachen des größern Grads derer Empfindungen.
138. Von denen Ursachen des kleinern Grads derer Empfindungen.
139. Bestärkung derer Ursachen des kleinern Grads derer Empfindungen.
140. Von dem Nachlassen und der Wiederkunft derer Empfindungen.
141. Begrif von der Natur.

Landesbibliothek Oldenburg

Landesbibliothek Oldenburg

Landesbibliothek Oldenburg

Landesbibliothek Oldenburg

Landesbibliothek Oldenburg

Landesbibliothek Oldenburg

GRAUENS
ABHANDLU
DES KÖRPER

Nw III
2
36

Landesbibliothek Oldenburg