Zwote Abhandlung

über die

Nutritionskraft.

von

Herrn Ignatius Born.

Professor beym chirurgischen Institut in Cronstadt.

Abhandlung

über die, von der Rußisch Kayserlichen Akademie der Wissenschaften zum drittenmal aufgegebene und bis zum ersten Julii 1788 verlängerte Preisfrage:

„ Da die gleichmäßige Ernährung des thierischen Körpers in seinen kleinsten „ Theilen, zu welchen die Gefäße nicht gelangen können, imgleichen die Ernäh- „ rung der Epidermis, der Nägel, der Haare, der Hörner, die keine Gefäße ha- „ ben, und andere Erscheinungen lehren: Daß die Nahrungssäfte zuerst zwar „ vermittelst der Bewegung des Herzens durch die Gefäße, hernach aber durch „ eine andere vom Herzen verschiedene Kraft, weiter bis zu die kleinsten Punk- „ te, wohin die Gefäße nicht reichen, gebracht werden. Da auch in den Pflan- „ zen, in denen sich nichts findet, was mit der Kraft des Herzens zu vergleichen „ wäre, eine ähnliche gleichmäßige Nutrition und Bewegung der Nahrungssäfte „ statt findet; so frägt sich: Durch welche Kraft geschiehet diese Bewegung der „ Säfte in den Pflanzen, und in den benannten Theilen des thierischen Körpers, „ und was hat es mit dieser Kraft für eine Bewandniß? "

Felix qui potuit rerum cognoscere Causas!

§. 1.

Die Ernährung des thierischen Körpers, mittelst der Arterien, erstreckt sich sehr weit, und viel weiter als man es wohl bey der ersten Uebersicht glauben sollte. Eine unendliche Menge kleiner Gefäße werden durch Einsprützen und durch Vergrößerungsgläser sichtbar, von denen man sich sonst nichts hätte träumen laßen. Aber alle diese Kunstgriffe sind bey weitem noch nicht hinlänglich, uns alle die ernährenden Gefäße zu zeigen, die der thierische Körper hat. Viele bleiben demohnerachtet unserm Auge verborgen: wie z. B. in der durchsichtigen Hornhaut des Auges, wo noch kein Anatom ausgesprützte Gefäße hat vorzeigen können; und dennoch findet man in langwierigen Augenentzündungen zuweilen beträchtliche Blutgefäße in derselben, die manchmal queer durch sie gehen, und sich sogar auch in Zweige verbreiten.

Aber bey allem dem, so weit sich auch das Reich der Gefäße erstrekken mag: so bleiben doch noch viele Theile des Körpers übrig, wo es aufhört; und wo uns mit einemmal eine Lücke in der thierischen Oekonomie auffällt, auf welche Art und durch welche Wege diese Theile ernährenden Saft erhalten? Dergleichen sind:

Die Ueberhaut, die Nägel, die Knorpel, die Gräten der Fische, welche auch nichts anders als Knorpel sind, wie die in den großen Fischen offenbar ist; ferner: Die Haare, die Federn, die glatte harte Krone der Zähne, die Klauen und Hörner der Thiere, die Schuppen der Fische, die Decken der Schaalenthiere, zum Theil die Knochen, wie auch ihre Bänder und Sehnen u. s. w. Auf welche Art diese ernährt werden, ist nun die Frage?

§. 2. Auch die Ernähruug und das Wachsthum aller Thiere, von dem Augenblicke der Empfängniß an, bis zur Zeit da sie sichtbar werden, ist dunkel; weil man nicht einmal die kleinste Spur von dem entstehenden Thiere sieht, noch weniger seine organische Theile, und folglich am allerwenigsten die Gefäße derselben.

§. 3. Bey den Pflanzen aber, ist die Ernährung und das Wachsthum ohne Gefäße noch weit ausgedehnter als bey den Thieren; und oft wiederholte Versuche haben mich belehrt, daß in den Blüten und Früchten der Pflanzen, in dem Kraute, den Blättern, ja fast in allen Waßerpflanzen, Moosen, Conferven u. d. g. mehr Zellen und Bläschen, als Gefäße enthalten sind. Das Vergrößerungsglas zeigt dis bey allen durchsichtigen weichen Pflanzen, welche gröstentheils nur aus Zellen, und bey den Conferven und vielen Moosen, die blos aus unendlich vielen kleinen grünen Blasen bestehen, und die insgesammt wie ein Schaum aussehen.

Auch die durch Mazeration skeletirten Baumblätter beweisen es, wo der gröste Theil derselben, nemlich die Substanz der Zellen verlohren geht, die Gefäße aber, nur als ein sehr feines Gewebe zurück bleiben.

Auch hat die Ernährung, Wachsthum und Vermehrung der Pflanzen und Polypen viel ähnliches mit einander; indem man die Jungen der Polypen sehr gut mit den Zweigen und Ablegern der Bäume vergleichen kann; nur mit dem Unterschiede; daß diese vom Stamm abgeschnitten werden müssen, jene aber sich von der Mutter selbst absondern. Die Pflanze saugt ihren Saft aus der Erde, und läßt die groben nicht tauglichen Theile zurück; der Polyp fängt sich Insecken, saugt ihren Saft aus, und speyt die Hülsen wieder aus; beyde assimiliren diese erhaltene Säfte in die, ihnen eigene Mischung. Die Substanz des Polypen besteht aus vielen Körnchen, welche unstreitig nichts anders als Zellen sind,

sind, und sein Schlauch stellt das Hauptgefäß vor, deßen Wand eben so wie seine Arme und wie seine Jungen, aus Zellen bestehen. Es befindet sich daher der Polyp mit auf der Grenze der Stuffenleiter zwischen Pflanzen und Thieren. Sein Wachsthum und Ernährung ist den Pflanzen ähnlich; aber seine willkührliche Bewegung, das Lauren auf Raub, seine starke Zusammenziehung und Reizbarkeit, beweisen dennoch daß er ein Thier ist. Man lese des Herrn Schäffers, Bonnets und mehrerer Beschreibungen hievon.

§. 4. Die Ernährung der organischen Körper ohne Gefäße, ist der Gegenstand meiner Untersuchungen. Wenn man aber bedenkt, daß ein Körper erst erzeugt oder hervorgebracht werden muß, ehe er wachsen und zunehmen kann; daß seine Ernährung und Wachsthum nichts anders als eine fortdaurende Ersetzuug und hinzufügung neuer Theile, folglich eine wahrhafte aber einfache Generation ist; so kommt man natürlich auf den einfachen Grundsatz zurück, daß nemlich Erzeugung, Wachsthum, Ernährung, Vegetation oder Bildungstrieb in Pflanzen und in Thieren, von einer und eben derselben Ursache abhängen mussen; und daß alle diese Naturwirkungen zusammen genommen, nichts anders als Modifikationen von einer und eben derselben Kraft sind.

§. 5. Daß aber diese Meinuug unumstößlich wahr sey, beweisen alle Versuche und Erscheinungen, die man dabey wahrgenommen hat; wie auch ferner die Uebereinstimmung der grösten Naturkündiger. So sagt der gelehrte Herr Professor Blumenbach in seiner vortreflichen Schrift vom Bildungstriebe (*) „Schlechterdings sind Zeugung, Ernährung und Wiederersetzung im Grunde „bloße Modifikationen einer und eben derselben Kraft, die im ersten Falle baut, „im andern unterhält, im dritten reparirt. — Oder mit andern Worten. — „Nutrition ist eine allgemeine, aber unmerklich kontinuirte Generation; Repro„duktion hingegen ist eine wiederholte, aber nur partielle Generation."

Der große Naturforscher, Herr Professor Wolff, in seiner Theorie von der Generation, äußert eben diese Meinung; denn er widmet dem Wachsthum und der Ernährung auch einen besondern Abschnitt, weil beyde sich dem Wesen nach, von der Generation gar nicht trennen lassen.

 §. 6.

(*) Joh. Friedr. Blumenbach über den Bildungstrieb und das Zeugungsgeschäfte. Göttingen. 1781. kl. 8. Es ist dis eine Schrift, die in 87. Seiten mehr lesenswürdiges enthält, als manche weitläuflige Schriften, die von dieser Materie handeln, in welchen man oft nicht mehr Auskunft als in den Alchymistischen findet. Herr Blumenbach widerlegt darinn auf das gründlichste die Hallerische Evolutionstheorie, die er eifrigst vertheidigte, bevor ihm seine Versuche das Gegentheil belehrten. Mir war diese Schrift um so angenehmer, da ich alle die von ihm angeführten Versuche selbst bey ihm gesehen, und grösteutheils wiederholt habe.

§. 6. Wir bemerken diese Arbeiten der Natur nur in zweyen Naturreichen, die uns die organisirte Körper darstellen: nemlich in den Thier- und Pflanzenreiche. Das Zunemen der mineralischen Körper, die Ansetzung der Erze, Metalle, und das Ausstoßen der Vitriole in Bergwerken u. s. w. gehören hier nicht her, indem sie viel einfacher sind als die Organisation, und sich blos allein auf Attraktionskraft und chemische Verwandschaften zurückbringen lassen.

§. 7. Damit aber das Wort: organische Körper, keine Zweydeutigkeit behalte: so verstehe ich hierunter alle diejenigen Naturkörper, die ihr Daseyn von ähnlichen Körpern erhalten, und die aus einer innern, ihnen eigenen Kraft nicht allein zunehmen, eine Zeitlang wachsen und fortdauren, sondern auch ihresgleichen hervorbringen. Hierdurch unterscheiden sie sich nicht allein von den Mineralien, sondern auch von allen mechanischen Körpern, welche durch fremde Kräfte gebaut und bewegt werden, wenn gleich ihr mechanischer Bau oft viel künstlicher und zusammengesetzter scheint, als der organische Bau einer Pflanze.

Viele, und besonders die Anhänger der Evolutionstheorie, werden mir vielleicht einwenden, daß es noch sehr zweifelhaft sey, ob eine wahre Generation eines ganzen organischen Körpers in der Natur vor sich gehe. Keiner wird aber leugnen daß Vegetation und Reproduktion würklich in der Natur statt haben. Dis ist schon zu meinem Zwecke hinlänglich, und läßt sich auch durch unzählige Erscheinungen in der Natur beweisen.

§. 8. In Pflanzeu beweisen dis die Sprößlinge aus den Wurzeln, der Anwachs neuer Aeste, Zweige und Blätter, wenn die alten abgeschnitten worden; sogar auch an solchen Orten wo vorher gar kein Keim, auch nicht einmal der Anfatz dazu vorhanden war. Zum Beispiel können uns die Weiden dienen, welche nicht allein selbst wieder frische Zweige treiben wenn sie geköpft worden sind, sondern deren Aeste auch für sich allein in der Erde Wurzel schlagen und zu besondern Bäumen empor wachsen. Die nemliche Erscheinung sieht man auch bey vielen andern Pflanzen. Auch beweiset dieses ferner das starke Zunehmen der Conferven, *) des Schimmels, der Schlafäpfel **) Galläpfel u. m. a.

§. 9. In Thieren wird die partielle Generation durch die neuern zahlreichen Versuche, die sowohl bey den kaltblüttigen als warmblütigen angestellt worden sind, hinlänglich erwiesen.

Ich

*) Blumenbach J. a. O. S. 48.

**) Eben daselbst. S. 24.

Ich unterscheide sie auf folgende Art, welche mehrentheils mit Herrn Blumenbachs Classifikation übereinstimmt.

A.) In den kaltblütigen

a.) natürliche, nothwendige Reproduktion; hieher gehören: das jährige Erneuern der Decken aller Schaalenthiere, die Häutung vieler Insekten, als Raupen, Spinnen, Blattläuse u. s. w. Man könnte dis die Reproductionem Spontaneam, oder nach Herrn Blumenbach secundum naturam nennen.

b.) Durch die Kunst erzwungene oder zufällige Reproduktion, oder Reproductio praeter naturalis seu extraordinaria, als die Versuche mit den Wassersalamandern (Lacerta lacustris) denen Herr Blumenbach nicht allein die Füße und Schwänze, sondern auch die beyden Kinnladen bis dicht an denen Augen abschnitt, und die zusehends wieder wuchsen, und endlich brachte er es so weit, daß sich so gar ein Auge wieder erzeugte. *).

B.) In den warmblütigen Thieren.

Auch hier bemerkt man eine partielle Generation; sie zerfällt wie bey den kaltblütigen:

a.) in die natürliche Reproduktion, als das Mausern der Vögel; die neue Ansetzung des Haares bey Säugethieren; das jährliche Abwerfen der Geweihe der Hirscharten; die Wiederersetzung der abgeriebenen Ueberhaut

*) In den Göttingschen gelehrten Zeitungen das 47te St. vom 26ten März 1785. oder im Auszuge davon in Richters Bibl. 8. B. 1stes St. S. 139. — Er zeigte dieses Thier bey der Versammlung. Bey dreyen war der Versuch misrathen, weil er die ganze Augenkugel nebst einem Theil des Sehnerven ausgeschnitten hatte. Beym 4ten hingegen öfnete er erst die Hornhaut, druckte die Feuchtigkeiten nebst der Krystallinse herraus, schnitt alsdann vierfünftel der ausgeleerten Augenhäute selbst ab, so, daß nur einfünftel am Sehnerven in der Augenhöle sitzen blieb. Darauf blieben die Augenlieder einige Monate bey dem Thiere verschloßen, und als es solche öfnete, zeigte sich erst ein milchblauer Körper, der nach und nach zum Auge ward, und als er ihn vorzeigte, ein vollkommenes Auge, nur kleiner als das natürliche darstellte. Man sieht ferner daß eine wahre partielle Generation vor sich gehe, aus Sanders Nachricht von geköpften Schnecken, denen auch ohne Futter die Köpfe wieder wuchsen, indem er vielen dieser Thiere den 25sten Julii 1779. die Köpfe abschnitt, und den 20te Oktober schon einem, den 13ten November wieder einem, und in der Folge wahrscheinlich mehreren den Kopf mir Fühlhörnern, obgleich kleiner, wieder gewachsen war. Ein Auszug hiervon ist in der St. Petersburg. Bibl. der Jurnale 1783. 5tes St. S. 197.

haut, der verlohrnen Nägel u. s. w. S. §. 1. Auch die Nutrition und das Wachsthum aller Theile des thierischen Körpers, gehören hieher.

b.) In die Zufällige oder durch Kunsterzwungene. Hieher gehören: die Wiedererſetzung der durch Zufall abgeriſſenen Klauen und Hüfe; ferner alle Wunden mit Verluſt von Subſtanz; das Bilden neuer Gelenke bey Verrenkungen; *) die Erſetzung verlohrner Knochenſtücke; das Heilen der Knochen nach Brüchen, wie auch das Nachwachſen neuer Knochen **) welches ſehr oft geſchieht.

z. B. Herr Troja machte Verſuche an Hunden und Tauben, denen er den Schenkel abſchnitt und das Mark in den Knochen zerſtörte. Nach 7 Tagen war der abgeſtumpfte Knochen ſehr dick; er unterſuchte ihn deswegen, indem er ihn der Länge nach durchſägte, und fand: daß er mitten in einem neuen Knochen lag, der den alten ringsherum wie eine Scheide umgab, da der alte verdorben und ſchwarz war. Dieſer neue Knochen war anfangs eine Gallerte, die ſich erſt zwiſchen den beyden Blättern der Beinhaut abſetzte und in der Folge feſt ward, ſo: daß zwiſchen dem dünnern alten und dickeren neuen Knochen, das innere Blat der Beinhaut, über den neuen aber das äußere Blat der Beinhaut befindlich war. Herr Troja ſtopfte alsdenn in einem andern Verſuche mit verdünnten Scheidewaſſer befeuchtete Charpie in die Markhöle des alten Knochen, dadurch wurde dieſer weich und ließ ſich aus dem neuern heraus ziehen; daß alſo ein ganz neuer Knochen die Stelle des alten erſetzte.

Dieſe Verſuche des Herrn Troja habe ich gröſtentheils auch beym Herrn Blumenbach machen ſehen, und zum Theil ſelbſt nachgeahmt; wobey wir die Tauben mit Färberröthe fütterten, ſo, daß der neue Knochen roth erſchien.

Allein außer dieſen künſtlichen Verſuchen des Herrn Troja giebt es eine Menge Erfahrungen in der Chirurgie, wo die Natur ziemlich große fehlende Knochenſtücke, wieder erſetzt hat. White erzählt einen ſolchen Fall: ***) Hier war

*) In Berlin hatte ich die Gelegenheit beym Herrn Profeſſor Voitus unter ſeinen Präparaten ein Beyſpiel dieſer Art zu ſehen. Es war der Schenkel verrenkt; der Kopf dieſes Beins hatte ſich auf der äußern Fläche des Darmbeins, neben der alten eine neue Pfanne gebildet, welche nicht allein mit einen Knorpel, ſondern auch mit eine Art von Capſelligament verſehen war.

**) Michaël Troja de novorum oſſium in integris aut maximis, ob morbos deperditionibus regeneratione experimenta. Paris. 1775.

***) Cf. Charles Wheite Caſes in Surgery. p. 1. London. Ein Auszug davon iſt in Richters Bibl.

war der Oberarmknochen am obern Theile cariös. White entblößte den Kopf durch einen Schnitt, druckte ihn aus seiner Pfanne, und sägte das verdorbene obere Ende weg. Wieder Vermuthen ward nach 6 Wochen der Arm und das Gelenk fest; der Arm war kaum ein Zoll kürzer als der gesunde, so, daß die Natur einen beträchtlichen Theil des Knochens, nebst einen Kopf wieder gebildet haben muste, weil der Arm zugleich alle seine natürliche Bewegung hatte.

Eben derselbe sägte bey einen schiefen Bruch der Schienbeinröhre den beträchtlichen spitzigen Theil derselben an dem Orte des Bruchs durch einen Trepan ab; und er ward wieder ersetzt.

Ich könnte noch mehrere Beyspiele dieser Art anführen, wenn ich nicht befürchte zu weitläuftig zu werden. *).

Selbst auch das Gehirn reprodiciret sich zum Theil. Ich habe einen Knaben gesehen, dem zwey Löffel voll gequetschten Gehirns aus der, durch den Schlag eines Pferdes, gebrochenen Hirnschaale genommen wurden. Die Natur heilte fast ganz allein diesen Knaben, und es blieb keine Lücke im Kopf zurück; welches nothwendig hätte geschehen müssen, wenn das fehlende Gehirn nicht wieder ersetzt worden wäre; zumal da nachher durch die Eiterung noch viele Theilchen vom Gehirn mit fortgingen.

Auch die Nägel gehören hieher, die sich oft an den hintern Gliedern der Finger und Fußzähen angesetzt haben, wenn die vordern Glieder verlohren gingen. **).

§. 10. Endlich zerfällt die Reproductio praeter naturam, oder die zufällige nach Herrn Blumenbach, noch

a.) in die Reproductionem formae, die Wiederersetzung der Bildung ohne Verlust von Substanz. Z. B. wenn sich ein halb durchschnittener Polyp wieder zusammen rollt, und zwar um so viel kleiner, aber doch ein ganzer Polyp wird; oder wenn ein ganz abgeschnittener Arm desselben wieder

*) Bemerkungen finden wir auch in mehreren Autoren. z. B. Recueil d'observations de Medicine & de Chirurgie par Mr. Richard de Hautesiére 2tes Band und in der ganzen Richterschen Bibl. sind sie überall anzutreffen.

**) Tulpii observat. Medicar. L. IV. Cap. 55.

Ich selbst weiß einen Mann, der am Zeigefinger der rechten Hand das vordere Glied verlohr, und am zweiten einen Nagel erhielt.

wieder anwächst; oder wenn er quer durchschnitten worden, und die beyden Enden wieder zusammen wachsen; oder auch, wenn der Rumpf desselben umgekehrt wird, und der innere Theil desselben zum äußern wird.

Auch gehören hieher alle Wunden ohne Verlust von Substanz, die durch die Wiedervereinigung geheilt werden können.

b.) in die Reproductionem materiei, substantiae. Dis ist eigentlich die hieher gehört, und begreift alle Wunden mit Verlust von Substanz, nebst der Wiederherstellung verlohren gegangener Glieder; wohin alle die, oben §. 8 und 9. angeführte Versuche gehören; indem eine Wiederersetzung von Substanz nicht anders als durch flüßige Theile vor sich gehen kann, die sich in feste verändern.

§. 11. Aus allen diesem erhellet, daß wirklich eine Reproduktion in Pflanzen und Thieren statt hat, und daß sie sich weiter erstrekt, als man wohl beym ersten Anblick glauben sollte. Allein sie hat doch auch ihre Grenzen, und sie ist von einigen übertrieben worden.

Dieses beweist vorzüglich Herr Arnemann *) indem er sehr viele Versuche an Hunden, Kaninichen, Ziegen und Schaafen gemacht hat.

Die Versuche an Hunden glückten am besten, und betrafen die Nerven; woraus erhellet, daß nicht einmal ein ganz durchschnittener Nerve wieder zusammenheilt, noch weniger ein ausgeschnittenes Stück wieder wächst; und daß zwar das Glied ernährt wird, aber keine Empfindung und Bewegung wieder bekömmt, weil die Hunde selbst ihre unempfindliche gelähmte Glieder anfreßen.

Die untern Ende der durchschnittenen Nerven wurden auch welk; und nur selten glückte es, in einem Gliede wieder Empfindung und Bewegung hervorzubringen, wo die Nerven blos durchschnitten waren. **).

Herr Arnemann hat zugleich alle Versuche gesammlet welche vor Galen bis auf unsere Zeiten über die Regeneration gemacht worden sind; und zeigt, daß nicht allein die Versuche vieler Aerzte voriger Zeiten, sondern auch die neuern,

*) Justus Arnemann Versuche über die Regeneration an lebendigen Thieren. Göttingen. 1787.

**) Ein Auszug dieser Schrift ist in Blumenbachs Medicinischen Bibl. 2tes Band 3tes Stück. S. 698.

ern, als die, des Herrn Michaelis über die Reproduktion ganzer Stücke ausgeschnittener Nerven, nicht ganz richtig sind. Es war blos ein zelligtes, schwülligtes Wesen, welches zwar die Nerven, die verstümmelt wurden, manchmal wieder vereinigte, aber weder den Bau noch die Wirkungen der Nerven äußerte, wenn es gereizt würde.

Es ist also das Vermögen und der Trieb der Natur, neue Theile zu ersetzen, wirklich da; aber er ist in warmblütigen Thieren begrenzter als in kaltblütigen, und in den Theilen der Thiere wieder begrenzter als in Pflanzen; oder er wirkt am mehresten in Pflanzen, minder in kaltblütigen und am wenigsten in warmblütigen Thieren; dennoch aber wissen wir noch nicht wie viel er vermag; dies müssen erst mehrere Versuche lehren.

§. 12. Nachdem ich diese Erscheinungen erzählt habe, welche beweisen, daß wirklich eine Regeneration, Vegetation, Bildundstrieb oder wie man es sonst nennen will, statt finde; so wird sich nun auch leichter eine Erklärung davon geben lassen.

Herr Blumenbach *) sagt: „In allen belebten Geschöpfen **) vom „Menschen bis zur Made, und von der Ceder bis zum Schimmel herab, liegt „ein besonderer eingeborner, lebenslang thäthiger Trieb, die bestimmte Gestalt „dieser Körper, anfangs anzunehmen, denn zu erhalten, und wenn sie ja zer„zerstört worden, wo möglich wieder herzustellen. Ein Trieb, Tendenz oder Be„streben, welches sowohl von den allgemeinen Eigenschaften der Körper über„haupt als auch von den eigenthümlichen Kräften organisirter Körper ins beson„dere gänzlich verschieden ist. Dieser Trieb scheint einer der ersten Ursachen „aller Generation, Nutrition und Reproduktion zu seyn." Herr Blumenbach belegt diesen Trieb mit dem Beynahmen: Nisus formativus.

Ich habe wieder die Meinung des Herrn Blumenbachs nichts weiter einzuwenden, als nur dieses, daß er diese Kraft von des Herrn Wolffs organischen Kraft in Thieren und Pflanzen, unterscheiden will, ***) ohne andere Gründe anzuführen, als die beygefügte Worterklärung des Herrn Wolffs; indem nach solcher das, was Thiere und Pflanzen mit einander gemein haben, von dieser Kraft abhängt, und ohne welche organische Körper gar nicht bestehen können. — Von derselben nun leitet er die Bewegung der Säfte, und die davon

 abhan-

*) J. a. B. §. 2.

**) Oder in allen organischen Körpern.

***) J. a. B. §. 5.

abhangende Ernährung, Wachsthum und Fortpflanzung her, welche er zusammengenommen mit die Nahmen, organische Verrichtungen (Actiones organicae) belegt.

Nun wird doch kein Naturkündiger zweifeln, daß eine Kraft, welche bestimmte Säfte nach bestimmten Theilen bewegt; welche ferner die Hauptursache des Wachsthums und der Ernährung ist; daß diese nemliche Kraft auch die Triebfeder der Regeneration verlohrner Theile seyn muß, und daß der Nisus formativus lediglich und schlechterdings eben dieselbe versteckte Kraft (vis essentialis organica) sey; so wie auch Generation, Vegetation, Wachsthum und Ernährung nichts anders als organische Verrichtungen sind.

Ja beyde, sowol Herr **Wolff** als Herr **Blumenbach**, beweisen das Daseyn dieser Kraft aus den nemlichen Gründen, unterscheiden sie aber von der plastischen der Alten, der ausdehnenden des **Needhams** und anderer. Sie widerlegen beyde die Evolutionstheorie, und vertheidigen beyde die wahre Erzeugung, (Epigenesis) der eine durch Theile, der andere durch das ganze organische. Sie führen allebeyde als Hauptbeweise ihrer Meinung an: daß der erste Anfang der Thiere unsichtbar ist, u. s. w. Folglich müssen sie beyde doch wohl einerley Kraft meynen, ob sie gleich dieselbe verschieden benennen.

Die Versuche des Herrn **Blumenbachs** erstrecken sich auf die Wiederersetzung neuer Theile, und die des Herrn **Wolffs** auf die Erzeugung des ganzen organischen Körpers und seiner Theile. Dieser untersuchte also im allgemeinen was jener im besondern und individuellen suchte. Daß man aber die Versuche des erstern weit leichter übersehen, beurtheilen und nachmachen kann, als die des Herrn **Wolffs**, ist ganz natürlich. Man lernt das Ganze jederzeit beßer kennen, wenn man vorher seine Theile kennt. Und folglich muß man mit der Ernährung, Wachsthum und Reproduktion den Anfang machen, wenn man die Generation recht kennen lernen will.

§. 13. Da aber die Kraft, von welcher diese Erscheinungen abhängen, nicht so wie andere Naturkräfte wirkt; so erschwert dis unendlich, das Wesen derselben zu ergründen; weil wir bis auf den heutigen Tag in der Physik die flüßigen Körper gröstentheils als leidentliche, und die festen fast allein als thätige betrachtet haben. Und hier steckt eben der Knoten, daß wir eine, den flüßigen Thierischen- und Pflanzensäften eigene Kraft beynahe übersehen haben; vermöge welcher diese selbst, ohne Zuthun der festen Theile, eigene Bewegungen und Veränderungen erleiden; wovon in der Folge mehr gesagt werden wird.

§. 14. Auch hänat sie nicht von den Wirkungen der Nerven, der Reizbarkeit der festen Theile, der Zusammenziehung des Herzens und der Beweg-

weglichkeit der Gefäße ab. Dis beweisen alle diejenigen organischen Körper, die kein Herz und keine merklich bewegliche Gefäße haben, und in welchen demohnerachtet der Bildungstrieb und die Reproduktion am wirksamsten sind. Wie z. B. das ganze Pflanzenreich.

§. 15. Daß aber auch diese Kraft weder der Attraktion, der Fermentation, oder um es gelinder zu benennen, der Assimilationskraft, noch andern bekannten Naturkräften zugeschrieben werden könne, erhellt daraus; daß sie auf eine ganz eigene Art wirkt, und viel auffallendere und zusammengesetztere Wirkungen hervorbringt.

§. 16. Da aber doch die festen Theile fast ganz allein als die bewegenden Kräfte der flüßigen angesehen werden müssen; so ist es natürlich, erst flüßige und feste Theile gegen einander zu halten, um dadurch jedem sein Antheil an der regelmäßigen Bewegung der Säfte in Pflanzen und Thieren zu bestimmen.

Herz und Gefäße sind die Triebräder dieser Bewegung in Thieren, welche den Umlauf der Säfte, vermöge ihrer Zusammenziehung bewirken, und solche immer weiter zu den entfernten Theilen fortstoßen. Allein

1.) Viele Thiere und alle Pflanzen haben kein Herz, und letztere auch nicht einmal bewegliche Gefäße; und doch geschiehet in ihnen eine regelmäßige Bewegung und Absonderung der Säfte, nebst dem davon abhangenden Wachsthume.

2.) Sehr viele Theile des thierischen Körpers haben nicht Gefäße, und werden dennoch ernährt; (*) welches eine Bewegung des Nahrungssafts voraussetzt.

3.) Die Reproduktionsversuche in Pflanzen und Thieren, laßen sich ohnmöglich auf ein mechanisches Verlängern der Gefäße zurückbringen; sondern es waren Säfte, die sich in feste Theile veränderten.

4.) Die Erzeugung der Zähne, Federn, Knochen, u. s. w. welche im Anfange nichts anders als eine in Kapseln eingeschloßene gallertartige Feuchtigkeit sind, die nach und nach, erst in der Folge die bestimmte Figur und Consistenz annehmen, beweisen: Daß ein flüßiges Wesen der Urstoff, auch sogar der festesten Theile des thierischen Körpers war.

(*) S. §. 1.

5.) Das erstaunende Wachsthum der Pflanzen und Thiere, die von einem so kleinen Theil, eine unbegreifliche Größe erlangen, kann nicht blos der Ausdehnbarkeit der Gefäße zugeschrieben werden; sondern Säfte werden hier in feste Theile verändert.

6.) Die regelmäßige Absonderungen in Pflanzen und Thieren, hängen nicht allein von den Gefäßen, sondern von einer eigenen Bewegung der Säfte ab.

Jetzt muß ich diesen letzten neuen, und vielleicht für viele paradoxen Satz beweisen; da die übrigen so einleuchtend sind, daß jeder seine Beweise schon offenbar in sich enthält.

§. 17. Unsere Lehre, von den Absonderungen der Säfte, ist einer von den schlüpfrigsten Gegenständen unserer Betrachtungen, wo der Verstand alle Augenblicke stille stehen muß.

Man erklärt zum Beyspiel, daß die Weite oder der Queerdurchmesser der Gefäße mit der Consistenz des abzusondernden Safts in Verhältniß sey. Je weiter also diese Absonderungsgefäße sind, desto dicker und gröber muß auch der Saft seyn, welchen sie absondern. Und dennoch finden wir oft das Gegentheil: Z. B. die absondernden Gefäße der Nieren sind die gröbsten die ich kenne, so: daß sie sich nicht allein am leichtesten anfüllen, sondern zuweilen sogar Luft durch sich blasen lassen, welche auch manchmal bis in die Harngänge eindringt. Dagegen sind die Absonderungsgefäße der Hoden fast die feinsten, und lassen sich sehr schwer, und nur mittelst des allerdurchdringendsten Injekts des Quecksilbers, anfüllen, und auch dis glückt selten; dennoch aber ist der Saft, welchen sie absondern, unendlich dicker, konsistenter nnd schwerer, als der leichtere weit flüßigere Uriu. Doch ich gebe auch zu, wenn man annimmt, daß der Saame blos durch Einsaugen in den Saamenbläschen dicke wird, hingegen sehr dünne abgesondert wird; alsdenn würde dieser dünne Saft auch durch alle andere gröbere Absonderungsorgane gehen. Es müsten also durch die Nieren nicht allein der Harn, sondern auch alle übrige Feuchtigkeiten, der Saame, die Verdauungssäfte u. s. w. durchfließen, weil sie hier in den geräumigen absondernden Urinröhren (Tubulis uriniferis) welche die Wärzchen (Papillas renales) zusammen setzen, den wenigsten Widerstand finden; indem die Absonderungsgefäße der Nieren, in dem thierischen Körper die allergröbsten sind.

§. 18. Ferner hat jeder Saft im Körper seinen bestimmten Ort. In der Zellhaut setzt sich das Blut ab; in den Muskeln der gallertartige Theil des Bluts; in den Sehnen und Bändern der, noch viel zähere glutinöse oder leimichte Theil; in den Knochen der erdigte Saft; in den Gelenkhölen das Gelenk-

lenkwasser; (Liquor haverfianus) in den Hölen und Zellen der Knochen das Knochenmark; in dem Magen, Darmkanal, Speicheldrüsen und Pancreas die Seifenartige auflösende Verdauungssäfte; in den einfachen Schleimdrüsen der Schleim. Durch die Haut fließen die wäßrigen Ausdünstungen; durch die Nieren der salzige, erdigte, schleimigte und fette Harn; in der Leber die Galle, u. s. w.

Diese regelmäßige Ordnung der Absonderungen in Rücksicht des Orts, laßen sich ohnmöglich von der Weite der Gefäße und der dicke des Safts erklären. Vielmehr kommen hier alle Augenblicke Wiedersprüche vor, so: daß ein dicker Saft durch engere und ein dünner durch weitere Gefäße abgesetzt wird. Selbst die Irrthümer des Orts in der Pathologie könnten so häufig nicht vorkommen, wenn nur die bestimmte Weite der Gefäße den hinreichenden Grund der regelmäßigen Absonderung in sich enthielte.

§. 19. Noch mangelhafter ist diejenige Meinung, wo man die hydraulischen Gesetze anwenden will, nach welchen es bekannt ist: daß wenn man in ramificirten Schläuche, Flüßigkeiten von verschiedener Dichtigkeit und Schwere, eintreibt; nemlich solche die sich nicht mit einander vermischen: so fließt das schwere, dichte Fluidum in gerader Linie fort, weil es mehr das Centrum der Gefäße hält, z. B. der Merkurius. Hingegen das leichtere, flüßige geht mehr in die Seitenäste über, weil es sich mehr an den Wänden hält, als z. B. Fett oder Wasser.

Hierdurch glaubt man nun mit einem mahl den gordischen Knoten gelößt zu haben: und es ist kein Saft, dessen Dicke und Schwere man nicht mit dem Winkel der Arterie berechnen wollte, die ihn absonderte. So sagte man: Die Nierenschlagader entspringen fast unter einem Rechtwinkel; also ist das Blut was in sie dringt, am meisten mit wäßrigen Harntheilen beladen; weil sie nicht das Blut aus dem Centro der Arterie, sondern nur von den Seitenwänden erhalten u. s. w.

Allein gesetzt dis wäre wahr: so folgt daraus weit mehr als unsere Erklärer haben wollen. Denn je schwerer ein Körper ist, eine desto schnellere Bewegung nimmt er an, und desto weiter bewegt er sich fort; folglich müste der schwerste Theil des Bluts, nemlich der Cruor sehr bald voraus gehen und nur in die geradesten Gefäße dringen; das Serum aber müste hinten nachkommen und nur in die Seitengefäße dringen, eben so wie der Fall mit Quecksilber und Wasser ist, wenn man sie in hydraulische lederne ramificirte Schläuche, durch eine Sprütze mit gleicher Kraft eintreibt.

Daß dis aber nicht geschieht darf ich wohl nicht erst versichern. Ich will lieber sagen, warum es nicht geschieht; da es doch nach den hydraulischen Gesetzen geschehen sollte.

1.) Sobald sich das Herz und die Schlagadern zusammenziehen (und dis thun sie bey jedem Pulsschlage), eben so bald rühren sie alles gleichförmig untereinander, und die leichtere Flüßigkeiten, so sich etwa dem Umfange der Wände genähert hatten, werden mit den schweren im Centro wieder vermischt. Bey hydraulischen Röhren ist es nicht so; denn sie verhalten sich leidentlich.

2.) Verhindert auch die gleichartige Mischung, die Klebrigkeit und der davon abhangende Zusammenhang des Bluts, diese Trennung der assimilirten homogenen Theile, und nur der Stillstand des Bluts, der Beytritt der Luft, die Kunst und Krankheiten vermögen die konstituirenden Theile des Bluts aus einander zu setzen.

3.) Geschehen ja die Absonderungen der Säfte nicht in den gröbern großen Schlagadern, wo man die Winkel ausmessen kann: sondern in den ganz feinen Verbreitungen derselben, und hier wird sich doch wohl niemand mit Winkelabmessen abgeben wollen.

§. 20. Eben so fehlerhaft ist die dritte Hypothese von den Absonderungen, welche alles auf die Rechnung der Verschiedenen kleinen Crystallen der Salztheile schiebt, die in jedem Saft enthalten seyn sollen.

Es giebt gar keine Salzcrystallen, weder in Pflanzen noch thierischen Säften. Erst durch Kälte, Ruhe und höchstmühsame ehemische Zubereitungen crystallisiren sich die Salze; da sie vorher gleichförmig in den Säften, und in denselben nicht in fester, unzertheilter, sondern in flüßiger Gestallt vorhanden, oder vollkommen aufgelößt waren.

§. 21. Die vierte und neueste Hypothese von der Absonderung ist die: Man sagt nemlich; alle und jede Absonderungsgefäße haben eine besondere Reizbarkeit, vermöge welcher sie den, ihnen eigenen homogenen Saft begierig in sich aufnehmen, fast wie verschlucken; hingegen jeden fremden, ihnen heterogenen Saft zurückstoßen, und sich bey der Anneherung desselben, wie krampfhaft verschließen.

Diese Theorie hat viel wahrscheinliches, welches ich ganz aufrichtig gestehen will. Wir finden ähnliche Erscheinung im Körper. So nimmt z. B. der

der Magen die ihm angemessene Speisen und Getränke gern an, schnürt sich aber gegen wiedernatürliche Ingesta krampfhaft zusammen, und stößt sie aus. Die Luftröhre zieht sich zum Erstaunen krampfhaft zusammen, wenn ein fremder Körper in sie dringt, und verträgt doch das Eindringen einer reinen Luft sehr gut. Die Speiseröhre und der Magen, Schmerzen abscheulig, wenn man beym Trinken aus Versehen eine Welle Luft mit herunter schluckt; und suchen sich durch Aufstoßen derselben wieder zu entledigen. Das Auge fühlt nichts, wenn man eine Auflösung von Brechweinstein hinein tröpfeln läßt; aber wie roth und schmerzhaft wird es, wenn man geistige und andere reizende Mittel daran bringt, welche dem Magen und Gedärmen sehr wohl bekommen; dagegen sie den Brechweinstein durch Brechen und Abführen wieder von sich stoßen.

Dis alles beweist offenbar; daß die Reizbarkeit in den verschiedenen Theilen verschieden seyn muß, und daß sie auch wahrscheinlich in den feinern Gefäßen statt hat, und zur Reinigkeit der Absonderungen vielleicht viel beyträgt.

Aber dennoch ist diese Verschiedenheit der Reizbarkeit zweifelhaft. Denn wenn sie allein den hinreichenden Grund der regelmäßigen Absonderungen und der Ernährung in sich enthalten soll so setzt sie doch

1.) Gefäße voraus, die der Reizbarkeit fähig sind; und doch habe ich schon angeführt, wie zahlreich die Theile sind, die durch gar keine Gefäße ernährt werdrn.

2) Setzt sie eine Biegsamkeit der Gefäße voraus; nebst einer forttreibenden Kraft, welche die Säfte gegen die Mündungen derselben antreibt Allein es giebt viele Gefäße die nicht biegsam sind: wie z. B. jene der harten holzigten Pflanzen; die feinen Gefäße in den Knochen, die überall in der Substanz derselben festgeheftet sind u. d. m. *).

3.) Bemerken wir auch daß viele Gefäße gar keiner schnellen Zusammenziehung fähig sind: welches doch statt haben müste, wenn Absonderung und Ernährung blos ein Werk der Reizbarkeit wäre.

Jetzt deucht mir, daß mein 6ter Satz in §. 16. nicht mehr fremde scheinen wird; aber es giebt noch mehrere Beweise, die ihn noch wahrscheinlicher machen.

§. 22.

*) Als ein Beyspiel kann die Verblutung dienen, die aus der kleinen Arterie der Schienbeinröhre sehr beträchtlich ist. Die Ursache davon ist: weil sich die Arterie nicht zurückziehen, noch ihre Mündung verengern kann. Dahero auch in der Chirurgie die Regel allgemein angenommen ist, nie den Fuß in dieser Gegend abzunehmen.

§. 22. Der schnelle Kreislauf der Säfte wird blos in Thieren wahrgenommen. Man kann sich denselben aber gar nicht denken, wenn man sich nicht zuvor das ganze System der Gefäße, nebst seinen Kräften gedacht hat. Es setzt also die Nutrition den vollkommen fertigen Bau der Organen voraus, wenn man sie blos von den Arterien herleiten wollte. Allein; diese Gefäße sind in den neuen vegetirenden Theilen der organischen Körper noch nicht vorhanden. Die Federn, die Zähne, u. s. w. sind nichts als ein Tropfen Lymphe, der in einer dünnen Haut enthalten ist, an dem man auch nicht das geringste organische wahrnehmen kann. Der Knochensaft, welcher nicht allein die Brüche derselben heilt, sondern auch zuweilen große Stücke wieder ersetzt, ist nichts als ein flüßiger, klebrigter, mit erdigten Theilen reichlich versehener Saft. Die Feuchtigkeit unter der Ueberhaut, die sich im Malpighianischen Netze befindet, ist nichts anders als Lymphe. Es verändern sich aber alle diese flüßige Körper zulezt in feste; und nehmen vermöge ihrer Gerinnbarkeit und ihrer eigenen Bewegung eine bestimmte organische Bildung an; die durch Feuer und Wasser wieder zerstört, uud in ihren ursprünglichen Stoff zerlegt wird. Selbst die Knochen machen keine Ausnahm; man bringe sie in den papinianischen Topf, und sie lassen sich wieder in jene flüßige Theile auflösen, aus welchen sie, nach den Gesetzen der Nutrition gebildet wurden.

Es ist also der erste Stoff und der nährende Saft bey der Bildung der Theile flüßig, und wird erst in der Folge durch eine den Säften eigene Kraft *) und Solidescenz organisirt. (Das beweisen auch alle neuern Versuche, die man in Rücksicht der Reproduktion angestellt hat, durch welche die Gefäße zerstört werden; und wo sich doch aus den ausgeflossenen Säften wieder ein organisches Ganzes bildet; wie auch das Vergrößerungsglas bey der Erzeugung der Pflanzen und Thiere; z. B. die Bohne, die Erbse, woraus künftiges Jahre eine neue Pflanze entstehen soll, ist zuerst da sie sichtbar wird, nichts anders als ein ganz kleines Tröpfchen klebrichter Feuchtigkeit.).

§. 23. Aber auch der Keim (Gemma) an den Blatstengeln ist offenbar eine unorganische Feuchtigkeit. Dis beweist, außer den Beobachtungen des Herrn Wolffs an dem Vegetationspunkte, nachfolgende ganz gemeine Naturerscheinung: Ein Baum der von Käfern und Raupen seiner Blätter beraubt wird, dem fallen nicht allein die Blüten desselben Jahres ab; sondern auch die Früchte des kommenden Jahres gehen verlohren; obgleich die dazu bestimmten Fruchtkeime schon ganz kennbar waren; indem jeder Gärtner diese sehr leicht von den Blattknospen, schon ein halbes Jahr vorher unterscheiden kann.

Diese

*) Ueber diese eigene Kraft werde ich in der Folge noch deutlicher werden.

Diese Fruchtknospen nun, bringen statt Blüte nur Blätter; weil der Baum von seinen Gästen voriges Jahr zu sehr erschöpft worden, und jetzt nicht Säfte genug zur Vermehruug oder Fruktification übrig hat; sondern sie selbst zu seiner eigenen Erhaltung bedarf.

Ein ähnliches Beyspiel geben die Maulbeerbäume, deren Blätter man zum Futter der Seidenwürmer anwendet. Diese tragen wenn man sie zeitig pflückt, in einem Jahre zwey mahl Laub, aber nicht Blüte: weil die Knospen nicht Saft und nicht Zeitgenug hatten, zum Fruchttragen ausgebildet zu werden, sondern zur Erhaltung des ganzen Baums höchstnöthig waren. *).

Wer sieht hier nicht, daß dis eine bloße Wirkung des Bildungstriebes ist, der von den verlohrnen Theilen immer zu erst die nothwendigsten und unentbehrlichsten ersetzt!

Und endlich; warum wendet der Gärtner so viel Fleiß an die Reinigung der Fruchtbäume von Raupen und Käfern? Weil er weiß daß er ohne diese Sorgfalt nie Früchte erhalten wird.

§. 24. Auch die Erscheinung gehört hieher, daß ein ganz behauener Baum am Stamm wieder neue Sprößlinge treibt, welche mit der Zeit den Verlust der vorigen Zweige ersetzen, und zwar an solchen Orten, wo vorher gar keine Anlage zu neuen Zweigen, oder organischen Theilen war, sondern blos durch den Antrieb der Säfte gemacht wurde.

Auch die abgeschnittenen Zweige vieler Pflanzen schlagen Wurzel, wenn man sie in die Erde setzt. Diese würden am Stamm Blumen oder Blätter getragen haben; aber jetzt abgeschnitten und in der Erde, treiben sie Wurzeln. Zum Beispiel dienen die Wäidenalleen, die alle von abgeschnittenen Zweigen gepflanzt werden. Ja man hat sogar die Erfahrung, daß Bäume die man umgekehrt mit ihren Zweigen in die Erde setzte, nunmehro aus ihren Wurzeln, so wie sonst aus ben Aesten Laub, Blüten und Früchte hervorbrachten. Hatte etwa die Natur diesen Fall vorhergesehen, und auch in den Wurzeln die Keime zu Blätter, Blumen und Früchten, zur Vorsorge angelegt? Wahrscheinlich hatten wohl in den angeführten Fällen die Säfte jene Kraft, auch an solchen Orten organische Theile hervorzubringen, wo nach dem gewöhnlichen Gange der

 Natur

*) Eine Erscheinung die der Evolutionstheorie gerade zu wiederspricht und der Epigenesis das Wort redet.

Natur entweder gar keine, oder doch ganz andere zum Vorschein gekommen wären. *).

§. 25. Man könnte aber demohngeachtet meinen Satz von der eigenen Bewegung der Säfte bestreiten; wenn man alle die gemeinen und gekünstelten Wiederersetzungen verlohrner Theile an Thieren und Pflanzen, aus einer bloßen mechanischen Verlängerung der Gefäße herleite wollte. Aber auch diese Verlängerung hat ihre Grenzen, und diese können ohnmöglich soweit ausgedehnt werden, daß sie alle jene Erscheinungen erklärten, die man bey der Reproduktion wahrnimmt. Ueberdis bemerkt man auch, daß der neu hervorgebrachte Theil gar nicht aus fortgesetzten verlängerten Gefäßen des Stammes besteht; sondern daß er eigene Gefäße hat, die von jenen völlig unterschieden sind. Auch kann die Verlängerung der Gefäße von nichts anders als von dem stärkern Antrieb der Säfte hervorgebracht werden. Dieser Antrieb hing doch wohl nicht von der anziehenden Kraft ab; die hätte ja alsdenn sogleich in den fertigen Gefäßen der Weiden und Blumenableger wirken müssen; so wie hie sie es thut, wenn man diese Theile in Wasser setzt; da gehen die Säfte freylich, wie in den Haarröhren nach oben, aber sie setzen keine Wurzel und der grüne Zweig daurt im bloßen Wasser nicht lange; pflanzt man sie aber in die Erde, so schlagen sie erst Wurzel, und die Pflanze wächst während dieser Zeit nach oben nicht, sondern sie ist etwas welk und krank.

Wie kann also die anziehende Kraft in dem letzten Falle, nach unten, zu Hervorbringung einer Wurzel, und in dem ersten Fall, nach oben, zu dem Wachsthum der Blumen und Blätter wirken? Hier ist also ein Wiederspruch; es ist folglich die Kraft die dieses bewirkt nicht die Anziehungskraft, sondern eine den Säften eigene, bewegende und bildende Kraft, und würde wohl die Anziehungskraft alle die, §. 8. und 9. angeführte reproduzirte Theile wieder so regelmäßig hervorbringen können, als die Füße, Kinnbacken, Schwänze und Augen der Wassermolche, die abgerißenen Scheeren und Füße der Krebse, die Decken und Schaalen der Thiere u. s. w.? Wenn die Erzeugung und alles dieses, blos Wirkungen der anziehenden und fortstoßenden Kraft und von der Verlängerung der Gefäße herrühren soll, so würde statt einer neuen Wurzel oder Zweig blos ein unförmlicher Anwuchs in Pflanzen; und statt eines neuen Gliedes ein Chaos von unregelmäßigen Gefäßen, in Thieren gebildet werden; es würde das abgerissene

*) Mir deucht, alle diese ganz gemeine Erscheinungen sind, nebst den übrigen erzählten Reproduktionsversuchen eben so viel kräftige, ja unumstößliche Beweise wider die Präexistenz und Evolutionstheorie; und bestättigen die organische Krafft des Herrn Wolffs und den Bildungstrieb des Herrn Blumenbachs eben so stark und vielleicht noch stärker, als die Versuche beyder; wodurch sie überführt wurden, daß keine Präexistenz statt habe.

rissene oder verstümmelte Glied zwar wieder an Maße zunehmen, aber nie seine vorige regelmäßige Bildung wieder erlangen.

§. 26. Aus allen diesen Bemerkungen erhellet ganz ohnstreitig, daß wahrscheinlich alle Theile eines ganzen organischen Körpers bey ihrer Entstehung flüßig waren, und daß die Natur diesen flüßigen Urstoff nach ihrer Absicht verschieden bearbeitete. Bald bildet sie Zweige, bald Blätter, bald Früchte und bald Wurzeln daraus, je nachdem es die Erhaltung des ganzen organischen Körpers erfordert. Alles dieses wäre nicht möglich, wenn eine Involution statt fände, vermöge welcher nach Hallers, Bonnets und vieler anderer Meinung, diese Theile aus schon vorhandenen Keimen hätten entwickelt werden sollen.

Es erhellet hieraus ferner die Richtigkeit der Bemerkungen des Herrn Wolffs; daß der neue vegetirende Theil in Pflanzen flüßig sey: so wie es auch die Beobachtungen mit dem Vergrößerungsglase beweisen. Auch ich habe verschiedene Beobachtungen darüber angestellt, und gestehe es mit Vergnügen, daß sie alle, von Pflanzen, die ich nachzuahmen im Stande war, mit der Beschreibung der seinigen völlig übereinkamen; blos den Vegetationspunkt ohne Zellen habe ich noch bis jetzt vergebens gesucht, vielleicht, weil ich den dazu nöthigen Handgrif nicht verstand.

Eben so richtig sind auch die von Herrn Blumenbach hierüber angestellte Versuche und Beobachtungen, welche ich nicht allein bey ihm größtentheils gesehen, sondern auch selbst nachgeahmt habe.

§. 27. Was aber bey den Pflanzen das Bepflücken, die Käfer, die Raupen, u. s. w. bewirkten; dis bewirken bey Thieren die Verstümmelungen und alle die Ursachen, die einen Mangel an tauglichen Nahrungssäften hervorbringen: z. B. Das Mausern der Vögel, das Häuten der Insekten, das Abwerfen der Decken bey Schaalenthieren u. s. w. so bald sie von einen dieser Zufälle getroffen werden, so ist bey ihnen weder Neigung noch Vermögen zur Fortpflanzung, oder wenn ich so reden darf, zur Fruktifikation vorhanden; weil die Natur hier eben so wie bey den Pflanzen, die Säfte erst zur Erhaltung des ganzen Thieres, denn zur Wiedererſetzung der verlohrnen Theile, und zulezt erst zur Fortpflanzung nöthig hat.

Warum geschieht in Krankheiten nicht ebenfalls eine häufigere Ab- und Aussonderung des Saamens, eben so wie der übrigen Aussonderungen, da doch der Kreislauf des Bluts überall beschleunigt ist? Es ist also offenbar, daß die thierischen- und Pflanzensäfte nicht blos zur Ausdehnung und zum Reize der vesten Theile dienen, und nicht blos ihre Bewegungen den festen Theilen

zu verdanken haben; sondern, daß in ihnen selbst eine eigene, von den festen Theilen unabhängige Bewegung seyn muß, warum sie unter gewißen Umständen stärker nach diesen als nach jenen Theil fließen; bald hie zum Ernähren, bald dort zum Ausbilden eines neuen Theils, oder auch zu Hervorbringung eines ganz neuen organischen Körpers, angewendet werden; je nachdem es zu der Erhaltung des Ganzen nothwendig ist.

§. 28. Daß aber diese Meinung, von einer eigenen Bewegung der Säfte, große Gründe für sich habe, beweisen auch noch andere Erscheinungen, die man an Thieren und Pflanzen bey ihrer Generation, Vegetation und Reproduktion wahrgenommen hat. —— Hieher gehört das schnelle Zunehmen der vorhandenen Theile des befruchteten thierischen Eychens, noch ehe als man das Herz oder den hüpfenden Punkt, und ehe man die Gefäße wahrnahm. Und zwar sind die Beobachtungen an bebrüteten Eyern die überzeugendsten und deutlichsten; weil man hier nicht nur täglich, sondern fast stündlich den schnellen Fortgang des Wachsthums sieht.

Hier muß es einem aufmerksamen Beobachter natürlich auffallen: daß in den Säften selbst eine Kraft vorhanden sey, vermittelst welcher sie sich aus dem erstaunend großen Ey in den kleinen Embryo hinbegeben, und dabey nur den Weg durch den Nabelstrang suchen. Auch würde man sich nicht wohl erklären können, warum in warmblütigen Thieren der fruchtbare männliche Saame die Kraft hat, so verschiedene lange und enge Wege durchzugehen, bis er an die Eyerstöcke gelangt, dort ein Bläschen zersprengt und befruchtet. Wie viel leichter könnte er nicht vermöge seiner Schwere ohne Wirkung, durch kürzere und geräumigere Wege wieder zurückfließen durch welche er angekommen ist; so dringt auch in den Pflanzen der vom Waßer aufgelöste Staub der männlichen Antheren in die engen weiblichen Fruchtröhren, ohnerachtet er außerhalb tausendmal mehr Raum hätte, verlohren zu gehen.

§. 29. Alle Beobachtungen, die man über das Wachsthum der Pflanzen angestellt hat, beweisen die Bewegungen der Säfte in ihnen; z. B. die Versuche eines Ellers, (*) aus welchen er das Resultat zieht, daß die erzeugende Materie der Pflanzen sich nicht blos leidend verhalte, sondern selbst beweglich sey. Das nemliche zeigen auch des Herrn Krafts Versuche, (**) dem das Wachsthum der Pflanzen sogar von etwas, der thierischen Bewegung ähnliches, zu entstehen schien. Selbst das Wachsthum des Haares in einem Glase, gehört vielleicht hieher.

Aber

(*) Histoire de l'Academie Royale de Sciences de Berlin. 1752.

(**) In novis Commentar. Academiae Petropolitanae. 1749. T. II.

Aber noch überzeugender sind die Versuche des Herrn Wolffs, (*) aus welchen erhellet, daß alle Pflanzen und ihre Theile aus Zellen und Gefäßen bestehen, die wie Bläschen gestaltet sind; daß diese Zellen und Gefäße alle miteinander durch Seitenöfnungen Gemeinschaft haben, so daß der Saft aus dem einen in das zweyte, dritte und so weiter übergehen kann. (**)

§. 30. Es ist ferner nach Herrn Wolff sehr einleuchtend, daß die Gefäße der Pflanzen diesen Nahmen, im strengsten Verstande, gar nicht verdienen; sondern daß es blos Gänge sind, die an und vor sich nicht selbstständig sind, und blos von dem mechanischen Durchfluß der Säfte entstehen. Eine Reihe neben einander liegender Zellen bilden endlich einen Gang; indem sich die Zwischenwände derselben, durch den Trieb der Säfte nach oben, an die Wände des Gefäßes ansetzen; so daß alle diese Wände von nichts anders, als von denen, in den Säften enthaltenen klebrigten festen Theilen durch die Ruhe gebildet werden. Das flüßigere hingegen, wird theils weiter getrieben, theils dünstet es aus. Es erfolgt also das Wachsthum der Pflanzen nicht durch die Ausdehnung der ältern Zellen und Gefäße, sondern durch die Ansetzung neuer Substanz, welche sich in den Zwischenräumen der vorigen Zellen und Gefäße ansammlet, und durch den Zufluß neuer Säfte wieder erst zu Zellen, hernach zu Gefäßen verändert wird. Eine Menge der flüßigen Theile dünsten hiebey aus; die festen aber bleiben nach, so daß die Pflanze härter wird, und dem Antriebe der Säfte stärker wiedersteht. Aber in eben dem Maaße fehlt auch hernach der Nahrungssaft; die Vegetation wird schwächer und hört endlich ganz auf. Sie wird aber durch den Staub der Antheren wieder rege gemacht, und dadurch wird der Grund zur künftigen neuen Pflanze gelegt.

Alle diese Beobachtungen beweisen, daß die Bewegung der Säfte aus einer eigenen Kraft (vis essent. org.) vor sich gehe; und daß der Organismus der Gefäße in Pflanzen, sein Daseyn den Säften zu verdanken habe; weil diese weit eher da waren, als die Organen selbst, sowohl in Thieren als auch in Pflanzen.

§. 31. Auch ich fand bey der wiederholten Nachahmung der Untersuchungen des Herrn Wolffs in einer Menge verschiedener Blumenblätter, daß solche jederzeit aus Zellen bestehen, die wie Bläschen gestaltet sind; und daß man auch an allen übrigen Theilen der Pflanzen, welche durchsichtig genug sind, diese Bläs-

(*) Wolffii Theoria generationis. §. 1 —— 34.

(**) Ohngefähr auf eben die Art wie in Thieren, wo man durch das Aufblasen einer einzigen Zelle das ganze Zellgewebe des Körpers aufblasen kann. Ein Handgrif, den die Fleischer eben so gut ausüben, wie der Anatom, der durch einige geöfnete Lungenbläschen die ganze Lunge aufbläst.

Bläschen unter der Vergrößerung sieht; z. B. die zarten Theile der Pflanzen, die Wasserpflanzen, die naßen Moose, die Conferven, und die von ihrer braunen Hülse noch bedeckten Keime. Alle diese wählte ich deswegen, weil sie zur Beobachtung am bequemsten, indem sie noch zart und durchsichtig sind. Ferner an allen denjenigen Orten, wo die Säfte ruhen, fand ich diese Zellen allein, ohne Gänge und Gefäße; sogar in denjenigen Blumenblättern (Petalis) wo das bloße Auge Streiffen sieht, die nichts anders als das große mittlere Gefäß mit seinen Seitengefäßen, oder die sogenannte Ribbe des Blats, mit den Nebenribben zu seyn scheinen, die also einjeder für ernährende Gefäße halten muß. Auch diese bestehen unter der Vergrößerung aus nichts anders, als aus Zellen oder Bläschen; welche nur in diesen Orten zahlreicher aufeinander aufgehäuft worden, als in den übrigen Theilen des Blats. In den Petalis der Kornblume (Centaurea cyanus) der wilden Rosen (Rosa canina) der Lewkoyen, der Ranunkeln und einer Menge anderer Pflanzen, kann man dis deutlich bemerken. Kurz alle die ich nur untersuchte, zeigten die nemliche Erscheinung, weder Garten- noch Feldblumen ausgenommen.

Diese Bläschen aber sind nicht in den Blumenblättern aller Pflanzen von gleicher Form und Größe, sondern verschieden. So haben die Blumenblätter der Kornblume weit kleinere Bläschen als die, der Lewkoye, und diese wieder kleinere als die Mayblume u. a. m. Auch sind im allgemeinen diese Bläschen in Gartenpflanzen größer als in Feldpflanzen.

Ferner sind diese Bläschen auch in Rücksicht der Bildung verschieden. In den Blumenblättern der einen Pflanze sind sie rund, in der andern Eyförmig, in der dritten winklicht. Aber in der nemlichen Pflanze sind sie sich immer gleich; ja sie sind sogar von einer bestimmten gleichen Größe, so daß die Bläschen in den neuen Blumenblättern, eben so groß als in den ältern sind, nur daß letztere eine weit größere Anzahl von Bläschen enthalten. (*)

§. 32. Die Zellen in den Laubblättern haben in Rücksicht der Form und Größe, mit denen in den Blumenblättern viel Aehnlichkeit; aber die Zellen aller fleischigten und saftigen Früchte und Wurzeln, sind unendlich größer, so daß das bloße Auge oft, sie schon als Zellen erkennt, die unter der Vergrößerung zwar

(*) Je dunkler diese Blätter sind, desto tauglicher sind sie zur Untersuchung, folglich sind stark kolorirte Blüten und ausgewachsene Petala bequemer, da hergegen die, so noch im Kelch eingeschloßen, oder die weiße und ohnfarbigte zu durchsichtig sind, weil sie zwischen den Zellen nicht genug Schatten geben, indem das Auge eher schwach wird, ehe es die Untersuchung genau und lange genug anstellen kann. Auch alle Sorten von Moose, vorzüglich die in Brunnen wachsen, und alle Conferven, der Bissus u. s. w. gehören hieher; auch sie bestehen aus Zellen.

zwar vergrößert, aber gar nicht verändert werden. Dis bemerkte ich an den Saftzellen der Zitronen, Pomeranzen, Appelsinen und mehrern. Aber auch die oberste Rinde dieser Früchte bestehet aus meistentheils runden Zellen, die das ätherische Oel enthalten, und die auch ein schwaches Auge, schon ohne Vergrößerung erkennt. Mit der Vergrößerung aber bemerkt man; daß es wahre Zellen sind, deren Wände aus einer festen Masse bestehen, welche Masse wieder aus kleinen Zellen zusammen gesetzt ist, die nur die Größe der Zellen in denen Petalis haben.

§. 33. Vor allen andern aber verdienen die vortreflichen Versuche des unsterblichen Hales (*) angeführt zu werden. Sie haben schon seit so vielen Jahren ihren Werth behauptet, weil sie aus lauter unleugbaren Thatsachen bestehen, die ewig das Gepräge der Wahrheit behalten werden.

Vor ihm beschäftigten sich Marcellus Malpighius in Bononien, und Nehemias Grew in Engelland mit der innern Struktur der Pflanzen.

Diesen folgten Anton Löwenhöck, Tournefort, Julius Pontedera, Thüming, C. G. Ludwig und endlich C. Linae nach; so daß diese zusammen den innern Bau der Pflanzen und aller ihrer Theile, an etlichen dreyßigtausend Gewächsen untersuchten. Ihre Bemerkungen widersprechen den meinigen ganz und gar nicht.

Hales aber ist fast der einzige unermüdete Gelehrte der eine recht gründliche Physiologie der Pflanzen, aus lauter Versuchen, augenscheinlich gelehrt hat. Er überladet den Leser nicht mit eigenen Muthmaßungen und Theorien; sondern giebt ihm den reichhaltigsten Stoff zum weitern Nachdenken. Vieles was in die Anatomie der Pflanzen gehört, setzt er voraus, und bezieht sich darauf. Deswegen ist ein kurzer Auszug der Pflanzenlehre und ihrer innern Struktur hinzugefügt worden. Man sieht auch da die Zellen und die aus ihnen gebildete Saftröhren unter der Vergrößerung, nebst den ausdrücklichen Worten: (**)

„Die

(*) Stephan Hales Statick der Gewächse, oder angestellte Versuche mit dem Safte in Pflanzen und ihrem Wachsthum, mit Kupfern. Deutsche Ausgabe. Halle 1748 in 4to. Es ist dieses vortrefliche Buch ein Schatz von wahrer Gelehrsamkeit, in welchem eine aufs Pflanzenreich angewandte Experimentalphysik, nebst vielen andern Dingen, anzutreffen ist, die man darin nicht erwarten würde. Dieser Ausgabe ist noch vom Freyherrn von Wolf ein Vorbericht über die Struktur der Pflanzen zugefügt, wozu die Kupfer gröstentheils vom Malpighius hergenommen sind, und die so vortreflich mit den neuen Wolfischen und meinen Beobachtungen übereinstimmen, so, daß ich auf denselben schon die Natur erkannte, ehe ich noch die Erklärung darüber las.

(**) J. a. B. S. 6.

„ Die Saftröhren scheinen sich (so wohl als übrige) ursprünglich aus Rei
„ hen in die Höhe steigender einander ansaugender Bläschen zu bilden. "
Selbst haben die Reihen von Bläschen eben den Gang als das künftige Gefäß haben wird, und als die bereits gebildete Saftröhren haben. Beyde bleiben sich in der nemlichen Pflanze fast immer gleich, und sind von bestimmter Größe und Figur. Im Hanf sind sie wie kleine länglichte Vierecke, in der Weide rund ein wenig eyförmig, in der Eiche und Pappelrinde eben so, aber kleiner gebildet. In einigen Pflanzen hatten sie eine Crystallform, und in dem holen indianischen Rohr, Bambus, waren sie stern- und würfelförmig u. s. w.

§. 34. Aus allen diesem schließe ich mit vielen andern Naturkündigern:

1.) Daß der Bau und Wachsthum der Pflanze sehr einfach sey, so verschieden die Pflanzen auch selbst in Rücksicht der Größe, Gestalt, Farbe, Dauer und Dichtigkeit seyn mögen.

2.) Daß überall wo die Säfte ruhen, Zellen entstehen; aus welchen, wenn sie weiter fließen, Gefäße geformt werden. (*)

Und nun begreift man auch leicht, warum die Wurzel, der Stamm, die Zweige, die Frucht- und Blatstengel, mehrentheils aus Gefäßen; hergegen das Kraut, die Blätter, die Blüte, Früchte und Saamen mehrentheils aus Zellen bestehen. Dis sieht oft das bloße Auge ohne Gläser.

Allein die Mazeration der Blätter beweist es noch mehr; durch welche die zarten Zellen verfaulen, und nur die harten Gefäße übrig bleiben: so daß dadurch ein skeletirtes Blat entsteht.

3.) Daß die regelmäßige Beweaung der Säfte in Pflanzen nicht blos von den Kräften der festen Theile, oder einer blinden Anziehungskraft, sondern von einer den Säften eigenen, wesentlichen Kraft, (vis essentialis organica Wolffii) abhangen müße; weil man sich sonst nie die regelmäßige Absonderungen, noch den Wachsthum erklären kann; indem diese Wirkungen blos von den Säften, ohne Hinzuthun der festen Theile hervorgebracht werden.

§. 35. Daß ich aber nichts außerordentliches behaupte, wenn ich dem nährenden Säften der Thiere und Pflanzen eine eigene Beweaungskraft zuschreibe, kann man daraus sehen; daß auch vor mir viele andere Naturkündiger ähnliche

(*) Wolf i. a. B. §. 39. u. 40.

liche Meinungen geäußert haben. So schreibt Levison *) dem Blute sogar ein eigenes Leben zu. Er behauptet sogar: daß alle lebendige Körper und alle ihre festen Theile nur dadurch Leben und Bewegung erhalten, in so ferne sie flüßige Theile enthalten; und daß beydes, Leben und Bewegung aufhört, so bald ihnen die flüßigen Theile genommen werden; weil alles das was hart wird und troknet, auch in dem Maaße unbeweglich und leblos wird. Seine Definition vom Leben ist folgende: "Alle Körper, die eine eigene selbständige Bewegung, „eine eigene Wärme u. s. w. haben, sind lebendig."

Hieher rechnet er auch die Kraft, fremde Substanz in die eigene Natur zu verwandeln, d. i. sie zu assimiliren oder homogen zu machen, und die ganz heterogenen fortzustoßen; welches durch nichts als durch eigene Bewegung geschieht. Folglich ist bey ihm die Assimilationskraft der Säfte schon ein Beweis ihres Lebens. Ich will es aber gelinder, und nur einen Beweiß ihrer innern, eigenthümlichen Bewegung nennen.

§. 36. Herr Levison erzählt hier ferner des Herrn Hunters Beweise, daß die thierischen- und Pflanzensäfte ein eigenes Leben haben. Sie sind folgende:

1) Weil das Blut eben so gut lebendige Theile mit einander vereinigt, als die Pflanzensäfte den Pfropfreis auf den Stamm eines andern Baumes; z. B. Herr Hunter nahm den Hoden eines Hahns und setzte ihn in den Bauch einer lebendigen Henne, in welchem er verheilte. Als er nachher die Leber dieser Henne aussprützte: so fand er auch den Hoden ausgesprützt. Ein ähnlicher Versuch von du Hamel gehört auch hieher. Dieser setzte den Sporn eines Hahns in den entzüntlich gemachten Kamm desselben, und er wuchs und verlängerte sich darin.

2.) Wenn die thierischen- und vegetabilischen Säfte als eine fremde oder todte Substanz angesehen werden könnten, so müsten sie als ein Reiz oder heterogener Körper wirken, und es würde keine Vereinigung statt finden, weder im Thier- noch Pflanzenreiche.

3.) Das Blut bekömmt Gefäße; so daß das Coagulum nach der Amputation mit kann ausgesprützt werden, wenn man die Pulsadern selbst aus-

*) G. Levison Versuch über das Blut. Berlin 1782. in 8v. Eine sehr lesenswürdige Abhandlung, worin aber in einer allzugedrängenen Kürze zu viel wichtige Wahrheiten, vielleicht auch Irrthümer mit unter vorgetragen worden. Er erzählt darin besonders die Versuche des Herrn Hunters, die das Leben des Bluts und der vegetabilischen Säfte beweisen sollen.

aussprützt; indem nemlich die Arterien, zumal die kleinern, sich erstaunend weit zurückziehen und einen Trombum machen, der als ein Anwachs dem Gefäße dient, und selbst zu einem Stück Gefäß wird.

Der 4te, 5te und 6te Beweis des Herrn Hunters sind nicht so einleuchtend; ich will also nur den 7ten und letzten anführen. Es ist folgender:

7.) Das Blut ganz allein unterhält das Leben in verschiedenen Theilen des Körpers. z. B. Wenn die, zu einem Theil gehörigen Nerven unterbunden oder abgeschnitten werden; so wird der Theil lahm und gefühllos, aber er stirbt nicht ab. Wird aber die Pulsader durchschnitten, so stirbt der Theil ab, und wird brandig.

Die Beweise des Herrn Hunters, das auch den vegetabilischen Säften eine eigene Lebenskraft nicht fehle, lassen sich gröstentheils auf die eigene Wärme derselben zurückbringen; vermöge welcher im Frühjahr der lebendige Stamm einer Pflanze nicht gefroren ist, wenn er gleich viel dicker ist als der nasse verdorrte Stock, welcher weit länger gefroren bleibt.

Alsdenn folgen die Versuche des Herrn Hunters, welche er mit dem Termometer an Pflanzen dieserwegen machte, von der 32te bis 39te Seite, welche ich aber hier von Wort zu Wort herzusetzen, überflüssig halte.

§. 37. Endlich will Herr Levison zwischen Ernährung und Leben gar keinen Unterscheid annehmen; weil nach seiner Meinung die Ernährung durch die beständige Verwandelung der drey Substanzen, geschieht, in welcher das Leben besteht. Diese Substanzen sind: feste, flüßige und dunstartige Körper; die beständig eins in das andere verändert und ungeschaffen werden.

Ich gestehe zwar, daß die Ernährung und Wachsthum so wenig in todten Thieren, als leblosen Pflanzen statt haben kann; und ich begreife auch, daß beyde von einerley Kraft herrühren, wie ich dis schon oben angeführt habe; und daß auch folglich die organische, oder den Säften eigene Krafft, viel zur Unterhaltung des Wachsthums und Lebens beytragen müße. Aber man muß ja doch diese Dinge als so viel verschiedene Wirkungen einer Kraft, unterscheiden. Eben so gut wie man noch einen Unterscheid zwischen dem thierischen- und Pflanzenleben, und zwischen der menschlichen- und thierischen Vernunft annimmt. Wenn man noch einige Schlüße nach seiner Art weiter macht, so kommt man sehr bald bis an den Materialismus, welchen auch sein Denkspruch auf den Titelblate anzudeuten scheint.

§. 38. Ein anderer neuerer Schriftsteller. *) welcher die vorausgesetzten Keime in den Bläschen der Eyerstöcke bestreitet, und dagegen der Vermischung der Säfte von beyden Eltern beypflichtet, welche ein neues Thier vermittelst des Bildungstriebes hervorbringen. Dieser nimmt ein in den thierischen Säften belebendes Wesen an; welches vornemlich im Blute sey, und welches schon Glisson, Albinus und mehrere gekannt haben.

Er sucht durch Thatsachen zu beweisen, daß dieses Wesen gerade das sey, was den Körper belebe, den Kreislauf und die natürliche Wärme bewirke, und die Flüßigkeit und gehörige Mischung des Bluts unterhalte. Es sey von demselben eine beträchtliche Menge im gesunden Körper vorhanden, welche häufig verbraucht und ausgedunstet, durch die Ernährung aber wieder ersetzt werde. Es werde im Gehirn abgesondert, und durch das System der Nerven im ganzen Körper vertheilt, in einem Umlauf bewegt, und vielleicht durch kleinern Nervenzweige wieder eingesogen. Sein verstärkter Zufluß verursache topische Anhäufungen des Bluts, Entzündungsfieber, die Speckhaut u. s. w. seine Trennung aber mache das Blut gerinnen. Auch die Heilkräfte der Natur (vires naturae medicatrices) oder des Cullens und anderer sogenannte Reaktion des Fiebers und eine Menge anderer Erscheinungen in Krankheiten, sollen davon abhängen.

Diese Meinung, so viel Aehnlichkeit sie auch mit der meinigen hat: so ist sie doch in folgendem unterschieden:

1.) Daß nach seiner Meinung das belebende Wesen blos den thierischen Säften und vorzüglich dem Blute eigen sey. Ich aber schreibe es auch den Pflanzen zu, und vorzüglich zeige ich in der Folge seine größte Wirksamkeit in dem Saamen der Thiere und Pflanzen.

2.) Leitet er es von den Nerven her; ich aber zeige daß auch ohne Nerven ein solches Wesen vorhanden ist.

3.) macht er Anwendungen auf die Pathologie; allein diese sind ungewiß, so lange wir dieses belebende Wesen nicht genauer kennen.

§. 39. Bereits habe ich eine ziemliche Anzahl von Datis und Factis gesammlet, welche es höchstwahrscheinlich und fast gewiß machen, daß die thierischen- und Pflanzensäfte eine eigene, ursprüngliche Bewegung haben müssen: vermöge welcher sie nicht allein die Absonderung und Ernährung, sondern auch die Vegetation, Reproduktion und Wiedervereinigung der Wunden, in Thieren

 und

*) D. Joh. Ulr. Gottlieb Schäffer, Versuch aus der theoretischen Arzeneykunde. Erster. Ueber die Bewegung und Mischung der Säfte. Nürnberg. 1782.

und Pflanzen verrichten. Jetzt will ich noch ein paar ganz gemeine Begebenheiten, als Beweise meiner Meinung hinzufügen:

1.) Jeder Naturkündiger weiß die Wirkung des Saamens in den Thieren, zur Zeit ihrer Mannbarkeit; da wächst der Bart, der Kehlkopf wird stärker, die Stimme verändert sich, die Stärke der Muskeln nimmt zu und vermehrt sich in allen Theilen, der wilde Muth tobt zu dieser Zeit. Auch die Hörner werden bey ungeschnittenen Thieren viel stärker und dicker als bey Geschnittenen. Ja in einigen ist die Entstehung der Hörner blos der Absonderung des Saamens zuzuschreiben; denn viele Thiere bekommen gar keine Hörner so bald sie geschnitten werden. Da von sind die viele tausend Heerden geschnittener Schaafböcke zulängliche Beweise.

Bey den Hirschen gilt das nemliche, und wegen der Gleichheit der Arten, vermuthlich auch bey den Rehen.

Wird aber ein Hirsch geschnitten wenn er schon Geweyhe hat, so behält er dieses Zeitlebens, ohne sie jemahls zu verlieren; aber sie bleiben auch wie sie sind, ohne mehrere Zacken und Anwüchse zu bekommen. Von allen diesen habe ich selbst Beyspiele gesehen.

Wer wird hier leugnen können, daß in dem Saamen der Thiere ein bildende Kraft stecke: da alle diese Erscheinungen in den Verschnittenen und in den Weibchen fehlen?

2.) Die neuern Versuche, so einige mit dem Magenfaft gemacht haben, beweisen, daß derselbe eine eigene Kraft habe, vermöge welcher er die Speisen verändert; sie mögen saur, süß salzig oder faul seyn, es wird immer Chilus daraus bereitet. Auch erzeigt sich derselbe äußerlich in manchen Geschwüren, als ein reinigendes, der Fäulniß widerstehendes Mittel.

§. 40. Diese Bemerkungen zeigen nicht allein das wirkliche Daseyn dieser Kraft, sondern auch die verschiedenen Grade ihrer Wirksamkeit in verschiedenen Säften. Am wirksamsten beweist sie sich in den Saamen der Thiere und Pflanzen. Nach dem Samen folgt das Blut; nach dem Blute die Verdauungsfäfte, und endlich die Nahrungsfäfte in Pflanzen und Thieren. Ob aber die auszusondernden Säfte, als Ausdünstung, Urin, Schleim, der ausführenden Drüsen u. s. w. auch einen geringen Grad dieser Kraft besitzen, dis kann ich weder bejahen noch verneinen. Doch ist ehe das letztere wahrscheinlich.

§. 41. Eine Mitursache warum man diese wesentliche bildende Kraft der Flüßigkeiten bisher fast übersehen hat, ist wohl noch hauptsächlich der künstliche Organismus in Thieren, die die mancherley Theile so das Ganze zusammen setzen und die Kräfte dieser Theile; als elastische, anziehende, reizbare und Nervenkraft; welche alle unsere Aufmerksamkeit auf die festen Theile zogen; so daß die flüßigen darüber gar nicht in Betrachtung kamen; zumal da auch die Experimentalphysik bis jetzt die flüßigen Körper fast blos als leidentliche betrachtet, so ließ man sich nicht einfallen, die Lehren derselben zu übertreten. Andere hingegen wollten alles mechanisch, physisch und chymisch erklären. Allein die thierische Oekonomie ist weit gemischter und feiner; die Beobachtungen und Versuche der Physik, Chymie und Mechanik führen uns oft irre; weil ihre Anwendungen auf die lebendigen Naturwirkungen unsere Einsichten übersteigt.

Die mancherley Theorien der Aerzte voriger, und auch zum Theil noch jetziger Zeiten, geben hiervon überzeugende Beweise.

§. 42. Hingegen nach der Meinung des Herrn Wolffs, welcher ich mehrentheils beypflichten muß, ist die innere Organisation der Thiere und Pflanzen, blos ein zufälliges Mittelding, welches zur Ernährung und zum Wachsthum derselben nur deswegen nöthig ist, damit es den Säften zum Transport diene. Es läßt sich dieses auch auf folgende Art sehr einleuchtend beweisen:

Wenn eine Pflanze aus ihrem Saamen erzeugt wird, z. B. eine Bohne, so geschieht dis zuerst dadurch, daß die Bohne von den Feuchtigkeiten der Erde schwillt, die Ueberhaut oder die Hülse platzt, daß beyde Lappen oder Hälften der Bohne von einander gehen, und auf den Ort ihrer Vereinigung die Wurzel nach unten, den Stengel aber nach oben treiben; natürlich durch nichts anders, als durch den Zufluß der Säfte.

Die ersten ernährenden Säfte befinden sich also in den Lappen der Bohne selbst, welches die feinsten sind, und die stärkste Organisationskraft haben; diese werden durch die Zumischung des Wassers flüßig und beweglich gemacht. Aus den Lappen treibt also Wurzel und Keim hervor; so wie diese zunehmen, so erschöpft sich das in den Halbtheilen der Bohne befindliche Mehl, weil es vom Wasser aufgelößt und in die Wurzel und Stengel übergegangen ist; die Lappen verdorren und fallen ab; die zarte Pflanze aber hat auch jetzt schon größere Stärke, sie nimmt daher ihre Säfte durch die Wurzel aus der Erde. Weil aber der Stamm in der nemlichen Zeit viel stärker wächst als die Wurzel: so müssen jetzt die Säfte viel höher bewegt werden, bis an den obern Theil des Stengels; d. i.: bis an den Vegetationspunkt des Herrn Wolffs. Diese stärkere aufsteigende Bewegung erfordert nothwendig Gänge, wodurch sie

geschehen

geschehen soll; sie war aber vorher nicht nöthig als der Keim noch sehr klein war; oder nach Herrn Wolff, als die Quelle der Säfte dem Vegetationspunkte sehr nahe war. Folglich nur alsdenn erst, wenn die Pflanze größer wird, ist die Organisation und das System der Gefäße zur Erhaltung nöthig, weil ohne diesen die Säfte nicht bis an den Vegetationspunkt hinkommen können.

Also, nicht die Gefäße ernähren; sie dienen nur den ernährenden Säften zu Wegen; ja die Gefäße sind nicht einmahl nothwendig, so bald der Nahrungssaft dem vegetirenden Theile nahe genug ist. Dis ist der Fall in allen Wasserpflantzen, und daher bestehen sie auch blos aus Zellen oder Bläschen ohne Safftröhren.

§. 43. Auch in Thieren hängt der Organismus der Theile von dieser, den flüßigen Theilen eigenen Kraft ab, welches die Versuche der Reproduktion und die Wunden hinlänglich beweisen; indem hier das verwundete oder verstümmelte Glied absterben müste; weil seine Organisation zerstört, oder es selbst ganz abgeschnitten worden. Aber weit gefehlt; es erfolgt vielmehr das Gegentheil. Der Bildungstrieb ersetzt diese Organisation wieder; indem die Säfte häufiger nach den auszubildenden Theil hinfließen, sich in feste Theile verwandeln, und die verlohrne Masse, nicht allein wieder ersetzen, sondern auch ausbilden oder organisiren.

Auch hier haben wir gefehlt, weil wir blos alles von der mechanischen Einrichtung und Organismus erklären wollten, ohne zu fragen; woher denn diese entstanden sind. Wenn man es aber von der Verlängerung der Gefäße zum Theil herleiten will; so kann ja auch diese nur durch den Zwischendrang der Säfte bewerkstelliget werden.

§. 44. Aber noch mehr als alles dieses, haben die übrigen Naturkräfte unsere Aufmerksamkeit ganz auf sich gezogen; denn da diese viel deutlicher sich in den festen Theilen der Naturkörper offenbaren, so war es natürlich; daß wir auch diejenigen natürlichen Kräfte, welche denen festen Theilen der Pflanzen, vorzüglich aber der Thiere, im hohen Grade eigen sind, daß wir, sage ich, diese besonders bemerkten, weil sie nicht so versteckt sind; die Reizbarkeit aller Fasern und Gefäße, die Nervenkraft in Thieren insbesondere; ferner die Attraktionskraft, die verschiedenen Grade der Elastizität, oder des Zusammenhanges in Thieren und Pflanzen. Denen Säften hergegen standen wir außer der passiven Schweere, nichts als die Assimilationskrafft zu, vermöge welcher sie gewisse Substanzen, in eine ihnen ähnliche Mischung verändern. Aber auch diese erklärten wir aus andern Ursachen, als die ist: Die Wärme, die Wirkung

kung der Sonne, die daher entstehende Gährung (Fermentatio) oder wenigstens ein geringerer Grad derselben u. s. w.

Dis alles kann zwar in Pflanzen nicht ganz geleugnet werden; aber in Thieren wird es durch die neuern Versuche mit dem Magensaft fleischfreßender Thiere wiederlegt, aus welchen erhellet: daß dieser Saft die Fäulniß des Fleisches in, und außer dem Magen, verhindert, also die Gährung offenbar hemmt. Auch bemerkt man nur bey denjenigen Personen faule Eruktationen, bey welchen die Verdauung nicht gehörig von statten geht, wo also die Speisen ihrer eigenen Natur nach verderben; nicht aber bey denjenigen Personen, wo Kräfte und Säfte zur Verdauung gesund sind. Es redet also die Assimilation der Fermentation gar nicht das Wort; sondern sie giebt uns natürlich einen Wink, hier eine ganz andere Kraft zu vermuthen. Und dis ist eine den Säften eigene Kraft.

§. 45. Es ist aber diese Kraft die allererste; sie ist die Ursache der regelmäßigen Organisation des ganzen thierischen- und Pflanzenkörpers, und sie stellt die verstümmelten Theile derselben wieder her. Denn der erste Urstoff dieser Theile war nichts anders als ein unorganischer Saft, der aber mit einer bildenden Kraft belebt war; vermöge welcher sich die homogenen dickern Theile vereinigen und Gefäße bilden; die dünnern aber noch längere Zeit Säfte bleiben, und noch weiter an ihren Ort und zu ihrer Bestimmung gebracht werden, um feste Theile aus ihnen zu bilden. Oder mit andern Worten: diese Kraft leitet und führt die Säfte an ihre bestimmte Orte, zur Erzeugung, Ernährung und Bildung; sie verhindert daß kein Chaos und keine Unförmlichkeiten vorfallen. Nur freylich sind öfters äußere Ursachen stärker als sie, und alsdenn wird sie von denselben in ihrer Arbeit gestört; und so entstehen Misgeburten, Mondkälber, Muttermähler, Unförmlichkeiten u. s. w.

§. 46. Es ist aber nicht wahrscheinlich und auch gar kein Grund vorhanden, warum diese Kraft, welche offenbar die erste war, die in Thieren und Pflanzen wirkte, die schon vor der Organisation da war, die ferner das verstümmelte wieder ersetzte, warum diese in der Folge und alsdenn zu wirken aufhören sollte, wenn sie entweder den ganzen organischen Körper, oder den verstümmelten Theil derselben ganz ausgebildet hat! Sie reicht vielmehr bis dahin, wohin die Gefäße nicht reichen, als da sind: alle die §. 1. angeführte Theile. Sie ersetzt viele derselben wieder, wenn sie verlohren gehen, oder abgeschnitten werden, es mögen die verstümmelten Theile Gefäße haben oder nicht. Sie wirkt also auch in der Folge noch immer unbemerkt fort, so lange das Thier und die Pflanze lebt; ja sie wirkt vielleicht in einigen Theilen noch nach dem Absterben fort. So wächst der Wispel sehr gut auf seinen verdorrten Baum; die Nä-

gel, Haare und der Bart wachsen nach dem Tode noch eine Zeit fort; selbst die Haare wachsen auch außerhalb dem Körper, wenn man sie, wie Herr Krast mit der Wurzel ausreißt und in Wasser setzt. Man kann dis um desto eher erklären, wenn man bedenkt daß Nägel, Bart und Haare in Rücksicht des Baues und Wachsthums, sich fast gar nicht, oder doch nur wenig von den Pflanzen unterschieden; und eben so wenig Nerven und Gefühl haben.

§. 47. Nachdem ich die Gegenwart und die Wirkungsart dieser Kraft bewiesen habe: so wird es mir auch nicht schwer seyn, sie auf die gegenwärtige Frage anzuwenden.

Auf was Art und durch welchen Weg nemlich die Säfte von dieser, ihrer eigenen Kraft getrieben, zu den Theilen ohne Gefäße hingelangen?

Ich denke, durch die unzehlbare Menge der vielen Zellen in Thieren und Pflanzen; und wo diese aufhören, durch die vielen unorganischen Poren und Zwischenräume derselben. Also, wo die Gefäße aufhören, da fangen die Zellen an, und wo diese aufhören, da bleiben noch immer die Poren übrig. Ja man kann sich keinen Punkt, weder auf der Oberfläche, noch in den innern Theilen der Thiere und Pflanzen denken, ohne zugleich eine Menge von Poren mit anzutreffen.

Mir deicht dieses so natürlich, daß gar kein anderer Weg übrig bleibt, und daß ich gar keine Mühe haben kann dis zu beweisen, nachdem ich das schwerere, nemlich das Daseyn der Kraft selbst, bewiesen habe.

Das aber in der That die Säfte durch die unorganischen Poren abgesondert werden, kann man gar nicht leugnen. So schwitzt das Fett durch die elastischen dicken Wände aller Arterien, so wohl der größern als der kleinern. So dringt die Galle durch die Wände der Gallenblase und färbt den darunter liegenden Magen und Gedärme. So schwitzt der Gelenksaft aus denen Enden der Knochen, Sehnen und Gelenkbländern, und dringt also nothwendig durch die unorganisirten Poren des Knorpels und der Gelenkkapseln. So dringt die wäßrigte Feuchtigkeit der Hornhaut aus der Augenkugel, und diese wird daher nach dem Tode schlapp. Das Blutt in Krankheiten tritt durch die Wände der Schlagadern, welches Haller in seiner Lehre von der Entzündung beweist. Die Pflanzen dünsten eine erstaunende Menge Flüßigkeiten aus den Poren ihrer Oberfläche aus. Haller u. a. m.

Was

Was ist also natürlicher, als daß auf diese Art ebenfalls der ernährende Saft aller der Theile, die keine Gefäße haben, durch ihre innere Poren oder Zwischenräume eindringt, und sie ernährt.

Ja wenn wir recht auf die Art und Weise acht geben, wie die Ernährung und das Wachsthum in Thieren und Pflanzen geschieht; so werden wir finden: daß nur dort diese Naturwirkungen anfangen, wo die Säfte ruhen, d. i. wo die Gefäße aufhören den Saft weiter fortzuführen, und wo sich die Zellen anfangen, ihn aufzubewahren.

Also dieser Ort ist in den Pflanzen überall wo Zellen sind, d. i. in den Keimen aller Bäume, welche nichts anders als so viele Vegetationspunkte sind; in den Blumen, Blättern und Früchten; auch in Thieren, überall wo Zellgewebe ist, und wo sich die Gefäße so fein zertheilen, daß sie uns unter dem Glase verschwinden. Es ist aber kein Theil des Körpers, wo dis nicht geschieht.

Hier fängt also schon die Bewegung der Säfte außer den Gefäßen, durch eine Ansetzung von innen her, z B. durch die Zellen und Poren der Haut an; und da die Ueberhaut und die Wurzeln der Haare ein Theil der Haut, die Nägel aber nichts anders als blos eine einfache Fortsetzung der Ueberhaut sind; so ist es natürlich, daß in ihnen das Wachsthum eben so, wie in der Haut geschehen muß. Oder mit andern Worten: es fängt sich im strengsten Verstande die Ernährung und das Wachsthum nur da an, wo die Gefäße aufhören; weil diejenigen Säfte niemals nähren können, die da weiter fließen, sondern nur diejenigen, die da bleiben. Es erfordert also die Natur zu dieser Arbeit Ruhe in den Säften, um sie allmählich da anzusetzen, und in feste Theile zu verändern, wo sie nöthig sind. — Diese Ruhe nun, erhalten die Säfte in Thieren, so bald sie aus dem schnellen Kreislauf der Säfte, entweder durch die Poren der dickern und dünnern, oder aus den Mündungen der feinsten Schlagadern abgesondert worden. In Pflanzen aber erhalten sie diese Ruhe, so bald sie aus dem Stamm und seinen Zweigen, in die Blätter, Blüten und Früchte gelangen: oder beßer, so bald sie aus den Gefäßen dieser Theile in ihre Zellen übergehen.

Das heist also in beyden Naturreichen, wo sich die Zellen anfangen, und überall wo Poren und Zwischenräume sind, da fängt sich auch Ernährung und Wachsthum an.

Da aber kein Theil ist, wo sich nicht Zellen und Poren befinden sollten; so ist auch kein Theil, wo nicht Wachsthum und Ernährung statt haben könnte.

Ja noch mehr: wo alles dieses fehlt, wo weder Gefäße, Poren noch Zellen vorhanden sind, z. B. in den verstümmelten Gliedern, da bilden die Säfte selbst diese Theile Wenn also die Säfte eine Kraft haben, ganz neue Theile zu bilden, so müssen sie doch wohl auch eine Kraft haben durch alle nur mögliche Wege der Thiere und Pflanzen, nemlich auch durch die Poren dringen zu können; zumal da schon das Wasser allein es thut, welches doch ein weit lebloseres Element ist alle nährende thierische- und Pflanzensäfte.

§. 49. Es ist also die Ernährung und Wachsthum eine Wirkung, die alsdenn erst recht frey vor sich gehen kann, wenn die Säfte sich selbst überlassen, außer den Feßeln der Gefäße sich befinden, nnd deswegen ist das Reich der Gefäße überall und ohne Ausnahme begrenzt. Noch kein Anatom kann sich rühmen, einen Theil mit Gefäßen so angefüllt zu haben, daß gar keine gefäßleere Zwischenräume übrig geblieben wären; ja selbst die Wände der Gefäße gehören mit zu den Orten, wo die Säfte durch die Poren dringen und ruhen. Es bleiben folglich überall viele Zwischenräume ohne Gefäße; und diese Zwischenräume werden doch eben so gut ernährt, als alle andere Theile mit Gefäßen. Folglich geschieht auch hier Ernährung und Wachsehum auf eine ähnliche Art wie in den Knorpeln und andern Theilen, die auch nicht eine Spur von Gefäßen haben; nemlich thils durch Zellen, theils durch Poren; und nur da fängt sich Ernährung und Wachsthum in allgemeinen an, wo die Bewegung der Säfte durch Gefäße aufhört, welches letztere auch Herr Wolff behauptet. (*).

Wäre dis nicht der Fall, so könnte die langsamere Zirkulation durch die Ruhe, in Thieren nicht das Fettwerden und Wachsthum so augenscheinlich beschleunigen, als wir es täglich bemerken.

§. 50. Die Theile hergegen, wo keine Ernährung geschieht, sind: alle Hölen der Gefäße, größere und kleinere, von der Aorta an, bis zu den allerfeinsten Absonderungsgefäßen; von den Holadern an, bis zu den ersten Ursprung der feinsten Venen. Kurz die holen Schläuche aller Gefäße, von welcher Gattung sie auch sein mögen, mit ihren Verbreitungen im weitläuftigsten Verstande genommen. Also alles, was zur weitern Fortschaffung flüßiger Theile dient, muß offen bleiben und nicht durch Ernährung verengert werden, obgleich die Wände aller dieser Theile ernährt werden müssen.

Und

(*) Selbst das Meergras und die Wasserpflanzen bestehen blos aus Zellen, weil sie keine Gefäße nöthig haben, sondern ihren Nahrungssaft durch alle Theile aus dem Wasser empfangen. Eben deswegen haben sie auch keine Wurzeln nöthig, wie andere Pflanzen.

Und dis ist leicht begreiflich, wie sie ernährt werden können, indem überall um den Wänden herum auch Nahrungssäfte anzutreffen sind, die zum Theil von innen her in die Wände dringen können, falls sie einen solchen Saft enthalten, der zur Ernährung tauglich ist.

Daß aber die Ernährung der Wände nicht allein durch die in ihrem Schlauche enthaltene, sondern gröstentheils durch die außerhalb demselben abgesetzten oder ruhenden Säfte, entsteht, beweisen die mit kleinen Arterien bemahlten Wände der dickern Schlagadern, die Harngänge die Gallengänge u. s. w. beweist ferner die Absonderung der scharfen Säfte.

Denn so können die den Harn absondernden Nierenwärzchen, das Nierenbecken, die Harngänge, Gallengänge u. s. w. doch wohl nicht durch den Saft den sie enthalten, ernährt werden; sondern im Gegentheil, der in den Hölen dieser Gefäße enthaltene scharfe Saft wird weiter fortbewegt, und nur der Saft, der sich außerhalb der Wände der Gefäße befindet, der da ruhet, dieser hat Zeit in die Zwischenräume der Wände der Gefäße nnd aller übrigen Theile zu dringen, und dieser auch nur ist vorher durch die feinsten Schlagadern dazu abgesondert worden, und besitzt auch nur die nährenden nöthigen Eigenschaften, die er gröstentheils von der den Säften eigenen Kraft und von der Assimilation erhält. Also auch die Ernährung der Gefäße selbst, ist ein Werk des ruhenden Safts, der in die Zellen und Poren ihrer Wände dringt, auf eine ähnliche Art, als in den Theilen die keine Gefäße haben.

§. Frägt man mich aber: Welches ist den das Wesen oder der hinreichende Grund dieser Kraft? so gestehe ich sehr gern, daß ich dis eben so wenig als die übrigen Naturkräfte zusammen genommen, begreife; ich kenne sie blos aus den Wirkungen die ich erzählt habe, aus welchen ich wohl auf ihr Daseyn, nicht aber auf ihr Wesen schließen kann. Und eben so wenig kann ich antworten wenn man mich frägt: worin besteht das Wesen der Schwere, der Anziehung, der Reizbarkeit, Empfindlichkeit u. s. w.?

Alle diese kenne ich blos nur nach ihren Wirkungen; ihre Ursache liegt in der Natur verborgen. Wenn es mir eben erlaubt ist meine Meinung zu sagen; so glaube ich: die Ursache dieser Kraft liegt nicht allein in der physischen Mischung der Säfte, nicht allein in der gleichartigen Gestallt der kleinen Theile derselben, wie man dis an dem Staube der Antheren wahrnimmt: sondern viel tiefer in der Natur verborgen; und wer sich rühmen will, ihr Wesen ergründet zu haben, dem muß es auch möglich seyn, Thiere und Pflanzen hervorzubringen, wie es die Natur thut.

§. 52. Mir soll es auch gleich viel gelten, wie man diese originelle, den Säften eigene Kraft nennen will. Ob man sie den flüßigen Körpern eigene, Vis fluidis insita, innata, propria seu essentialis, oder die organische, Vis organica, oder die Vegetationskraft, Vis vegetationis, oder den Bildungstrieb, Nisus formativus, oder die ursprüngliche, Vis primordialis, primigena u. s. w. nennen will; ich getraue mir nicht zu bestimmen, welcher von diesen Nahmen der paßendste ist; ob mir gleich der erste wohl der bequemste und auszeichnendste zu seyn scheint, der diese Kraft zu gleicher Zeit von allen übrigen Naturkräften fester Körper absondert und unterscheidet.

§. 53. Wenn aber diese Kraft wirken soll, so werden dazu gewiße äußere günstige Umstände erfordert, ohne welche sie zu wirken nicht im Stande ist. Dergleichen sind:

1.) Ein gewißer gemäßigter Grad von Wärme.

2.) Der Vorrath von tauglichen Nahrungssäften, die nicht allein eine solche Natur haben, daß sie sich assimiliren laßen; sondern auch nährende, gerinnbare Theile enthalten, vermöge welcher sie in feste verändert werden können; endlich müßen

3.) in der Folge noch mehr Naturkräfte hinzu kommen, um die Arbeit dieser den Säften eigenen, ersten und ursprünglichen Kraft, in der Erzeugung, Wachsthum, Ernährung u. s. w. fortzusetzen.

§. 54. 1.) Daß die Wärme eine wesentliche nothwendige Bedingung sey, die thierischen und Pflanzensäften mit zu bearbeiten, und zu ihrer Bewegung Hülfe zu leisten; dis bedarf wohl keines Beweises, wenn man die unzählbaren wohlthätigen Wirkungen der Sonne, auf die Fortpflanzung und Wachsthum der Thiere und Pflanzen erwegt; die Wärme macht, daß der Saft aus dem allgemeinen Saftbehalter, der Erde, in die Pflanzen tritt, und die Kälte hält ihn zurück. Das Wachsthum der Pflanzen wird im Winter ganz unterbrochen; und das Wachsthum der Thiere, die der Kälte ausgesetzt sind, wird vermindert. Thiere und Menschen bleiben desto kleiner und unansehnlicher, je mehr sie der Kälte ausgesetzt sind, und je tiefer sie in kalten Gegenden wohnen. Fast alle Insecken und ihre Brut liegen im Winter in einer Art von Erstarrung. Selbst viele warmblütige Thiere bringen den langen Winter mit Schlaf durch; während welcher Zeit bey ihnen ein Stillstand der Fortpflanzung, des Wachsthums, und zugleich eine ansehnliche Abnahme bemerkt wird. Im Sommer geschieht das Gegentheil.

§. 55. 2.) Daß aber der Vorrath tauglicher und flüßiger Nahrungssäfte nöthig sey, ergiebt sich von selbst; daß aber auch diese Nahrungssäfte zur Ernährung der verschiedenen Theile, verschieden zubereitet seyn müßen, sieht man an allen Naturerscheinungen, sowohl in Pflanzen als in Thieren.

In Pflanzen ist der letzte Entzweck und das wichtigste Geschäfte die Fruchtbringung oder die Fortpflanzung. Deswegen erhalten ja die neuen, sich ansetzenden Saamen, den allervollkommensten Nahrungssaft, welcher nichts anders als der, im vollkommensten Zustande der Pflanze zubereitete feine Staub der Antheren ist.

Von diesem männlichen Staube wird also, durch die Vermischung der Säfte, in den weiblichen Saamenbehältern der mehlichte Theil der Pflanzen, oder die Saamenkörner hervorgebracht.

Dieser mehlichte Theil der Saamenkörner ist in der Folge wieder die erste Nahrung der neuen Pflanze; denn sobald er vom Waßer aufgelößt wird, so bricht der Keim auch außerhalb der Erde hervor. In dem Maaße aber als dieser mehlichte feine Nahrungssaft verzehrt ist, in eben dem Maaße hat die Pflanze zugenommen, ist stärker geworden, und kann daher schon eine gröbere Nahrung vertragen. Diese holt sie alsdenn aus der Erde und assimilirt sie vermöge ihrer eigenen Kraft; das übrige verdunstet sie (*). Hingegen war ihre erste Nahrung von ihren Eltern, als die Quintessenz aller Säfte der Pflanze, zubereitet.

Die feinste Nahrung also, war der Staub der Antheren; dieser legte in den Saamenkapseln den Grund zur Fruchtbarkeit der Pflanze, oder zu ihrer Fruktifikation; das Mehl des Saamenkorns ist schon nicht mehr so fein, es bringt aber auch keine neue Pflanze hervor, es ernährt nur den Keim, der mit in dem Saamenkorn enthalten ist; und endlich kommt der gröbere Saft aus der Erde.

§. 56. In Thieren geschieht das nemliche. — Z. B. das erwachsene Thier oder der Mensch, der bereits durch sein Alter mit allen Kräften des Körpers versehen ist, dieser kann sehr gut die groben und harten Speisen aus dem Thier- und Pflanzenreich zerkauen, verdauen und assimiliren. Seine Verdauungsorgane sind stark, seine Säfte kräftig genug, haben auch die gehörige seifenartige Mischung, um dieses zu bewerkstelligen. Das Kind kann dieses nicht. Seine Organen sind schwächer, seine Säfte unkräftiger, vappider. Es hat auch keine Zähne; es braucht daher eine feinere Nahrung: diese ist die Milch.

Das

(*) Hales i. a. B.

Das Eychen im Eyerstock hört auf zu vegetiren, weil es ihm an tauglichem Nahrungssaft fehlt, der weit kräftiger und weit feiner seyn muß, als er in weiblichen Organen hervorgebracht werden kann. So bald es diesen vollkommensten Nahrungssaft durch die Conzeption erhält, wächst es wieder, und es entstehet ein neues Thier.

Es geschieht also das Fortpflanzen der Pflanzen und Thiere durch nichts anders, als durch eine neue Ernährung von außen her; und der ernährende bildende Saft selbst, ist eine Flüßigkeit; und zwar die feinste vollkommenste Flüßigkeit, so nur in der Zeit von Pflanzen und Thieren bereitet werden kann, wenn alle ihre Organen gehörig entwickelt sind, und wenn sie selbst sich im Zustande der Vollkommenheit befinden. Dieser Zustand ist in Pflanzen: Die Zeit der Blüte, und in Thieren: Die Zeit der Mannbarkeit.

§. 57. 3.) Daß aber in der Folge die Säfte allein nicht das ganze künstliche Werk der Organisation, zumal in den prächtig gebauten warmblütigen Thieren, zu Stande bringen können, ist sehr natürlich. Wir bemerken, daß je vollkommener und künstlicher die Organisation eines Thieres ist, je mannigfaltiger seine Theile sind; desto mehr verschiedene Kräfte sind ihm auch von der Natur mitgetheilt worden, und desto eher fängt diese mit der Ausbildung desselben, schon im Mutterleibe an. Daher ist die Reizbarkeit und Nervenkraft ein ausschließendes Vorrecht der Thiere. Daher ist das Auge schon im Ey mit eins von den ersten und grösten Theilen, die man in dem vegetirenden Embryo erblickt. Auch haben die vollkommensten warmblütigen Thiere das große Gehirn, und die davon abhängende stärkere Nervenkräfte, die deutlicheren Sinnen und höhere Verstandsfähigkeiten voraus. Es sind aber die mitwirkenden Kräfte zur Ausbildung und Erhaltung organischer Körper und Wiederherstellung der verstümmelten, so mancherley: daß alle Naturkräfte mitwirken; so daß es von meinem Zwecke nicht entfernt scheint, wenn ich die vornehmsten dieser Kräfte hier ganz kurz anführe.

§. 58. Vor allen aber verdient die anziehende Kraft hier mit in Erwegung zu kommen. Diese ist so allgemein, daß sie sowohl zwischen allen Systemen von Welten, zwischen unsern kleinen Sonnensystem, nebst ihren Planeten und derselben Trabanten, als auch zwischen den kleinsten, nicht mehr theilbaren, einfachen Elementen und Atomen statt findet.

Man kann diese den Thieren und Pflanzen auf keine Art absprechen, weil sie die Ursache ihres Zusammenhanges ist, und weil sie wahrscheinlich auch einen großen Theil an der Ernährung und Wachsthum, außerhalb den Grenzen der Gefäße hat, und weil sie auch beym pfropfen, okuliren der Bäume, sehr

sehr viel mitwirkt. Ja man kann sogar gewissermaaßen die vielen paralleelen Gefäße der Pflanzen, mit den Haarröhrchen vergleichen, welche die Flüßigkeiten sehr begierig an sich saugen, so daß also die Bewegung der Säfte in Pflanzen mit von der anziehenden Kraft unterhalten wird, wovon die Versuche des Hales uns hinlänglich unterrichten.

Allein so allgemein sie verbreitet ist, eben so einfach sind auch ihre Wirkungen; folglich ist die Organisation ein so zusammengesetztes Werk, welches die Grenzen dieser einfachen Kraft weit übersteigt. Auch sind ihre Wirkungen nur langsam, und mit dem so schnellen Wachsthum der Pflanzen und Thiere in gar keinem Verhältniße.

§. 59. Ja selbst Hales fühlte schon daß die erstaunend große Kraft, mit welcher die Wurzeln, der Stamm, die Aeste, Zweige und Blätter die Feuchtigkeiten einsaugten; die Geschwindigkeit mit der sie solche fortbewegten, und gröstentheils wieder aus dünsteten, daß diese nicht allein die anziehende sey. Er nahm deswegen die verschlossene feste Luft zu Hülfe, welche die Säfte beleben und bewegen sollte. (*) Allein a) diese Luft äußert ihre Federkraft nicht eher als bis sie entwickelt wird. b) Sie ist auch in vielen Mineralien in großer Menge anzutreffen, in welchen dem ohnerachtet keine Bewegung der Säfte statt hat. Man kann also niemals die anziehende Kraft allein als die einzige Ursache der Vegetation betrachten: und da die neuern Naturkündiger das nemliche glauben; so habe ich nicht nöthig, mich in weitere Wiederlegungen einzulaßen. Ich würde nur die Reproduktionsversuche von neuem wieder anführen müßen.

Wie könnten ferner auf dem nemlichen Boden so verschiedene Pflanzen mit ihren bestimmten Säften entstehen; so daß sie durch äußerere Ursachen gar nicht geändert werden? Wie könnte die Attraktionskraft allein die Zersetzung der Elemente bewirken; so daß aus dem Miste die süße Ananas, und der in der Erde im Honig gepflanzte Rettigsaamen dennoch nach Herrn Kraffts Versuche, eine Wurzel tragen, die sich immer gleichartig am Geschmack und Mischung ist, ohne eine Spur vom Honig zu zeigen?

Endlich so übersteigt auch eine bekannte Wahrheit bey der Fortpflanzung der Pflanzen und Thiere, sehr weit die Grenzen der anziehenden Krafft, nemlich diese: daß die Vermischung mit fremden Arten sehr begrenzt ist, und daß die dritte neue Art, die davon zum Vorschein kommt, unfruchtbar ist. Die Beyspiele in Pflanzen sind häufig und bekannt, und in Thieren sieht man dis an

(*) J. a. B. Seite 179.

an den Mauleseln und mehrern. Alles dieses rührt von der wesentlichen organischen Kraft der festen und flüßigen Theile her, welche nur nach gewissen bestimmten und verborgenen Gesetzen wirkt, vermöge welcher sie nur Wesen der nemlichen Art, aus dem nemlichen Urstoff bilden kann, und gemischte Arten, aus gemischten Stoff hervorbringt.

§. 60. Auch die Fermentation kann hier nicht ganz übergangen werden, ob wir gleich schon aus dem Zeitpunkt heraus sind, wo man durch Schmelztiegel, fermentiren, distilliren u. s. w. das geheimnißvolle der thierischen Oekonomie heraus bringen wollte. Dennoch hat die Fermentation noch ihre Anhänger, auch unter den neuern, die das Wachsthum der Pflanzen und der Thiere in- und außerhalb der Gefäße, der Fermentation zuschreiben wollen. Da muß sie denn in verschiedenen Flüßigkeiten Infusionsthierchen, im faulen Fleisch eine Menge Maden u. s. w. hervorbringen; (*) da doch die Naturgeschichte ganz das Gegentheil beweist, indem sie zeigt: daß alle Thiere und Pflanzen, ältere oder ihresgleichen voraussetzen, welchen sie ihren Ursprung zu verdanken haben; und daß die so zahlreiche Vermehrung dieser Thiere, von den äußern Umständen herrührt, in dem sie sich in ihrem rechten Elemente, und in vollkommener Nahrung befinden. (**).

Nun ist aber zufällig, daß eben der Grad der Wärme, welcher der Fortpflanzung dieser Thiere so günstig ist, daß dieser auch die Fermentation, Gährung oder Fäulniß, flüßiger und fester Körper, vegetabilischer und animatischer Theile befördert. Und auf diese Art könnte man eben so gut sagen, daß diese Thierchen die Ursache der Fermentation seyn, weil sie oft eher da sind als die Fermentation anfängt.

Man hat also hier zwey Wirkungen verkannt; indem man die eine als Ursache betrachtete, welche ebenfalls nichts als Wirkung war.

Ueberdem aber ist die Fermentation dem Versuche des Herrn Krafts ganz entgegen; wo eine Erbse auf einem Wasserschwamme gepflanzt nicht allein aufgieng, wuchs und zunahm, sondern auch Früchte trug. Hier also fehlte ja die

(*) Man könnte mit eben so vieler Wahrscheinlichkeit behaupten, daß die Fische die Infusionsthiere des Wassers, und die warmblütigen Thiere nebst Insekten u. s. w. Infusionsthiere der Luft wären. D. h. Thiere, die durch eine generationem aequivocam hervorgebracht worden. Warum soll denn aber die Natur im kleinen nicht eben so wirken als im großen? Warum setzt der Mensch Eltern voraus, warum nicht auch die Made?

(**) Alb. Halleri Element. Physiolog. Corp. hum. T. VIII. §. XII.

die Fermentation der Erde, welche wie es die Anhänger derselben verlangen, durch die Fermentation des Düngers befördert werden soll.

Ich weiß also nicht, ob hier die Fermentation in dem Wasserschwamm, oder in der wachsende Erbse war. Wahrscheinlich war gar keine da.

Auch Herr v. Haller (*) glaubt, daß die blindwirkende Fermentation zum Wachsthum und Ausbildung des Thieres und der Pflanze, nichts beytragen könne.

Endlich ist auch die Fermentation die allgemeinste Zerstörungsursache. Ihr stärkster Grad, das ist: die Fäulniß löst alle Pflanzen und Thiere auf und zerstört sie, aber sie baut nicht.

§. 61. Weil man aber dennoch die Assimilation der Säfte bis jetzt als ein Werk der Fermentation in gelinderm Grade betrachtet hat, welches ich auch nicht ganz leugnen will; so muß ich nur noch anführen, daß die neuen Versuche und Beobachtungen des Spallanzani, Carminati, Toggia, Ferine und Sennebier, welche sie mit dem Magensaft und übrigen Verdäuungssäften angestellt haben, ganz das Gegentheil beweisen; indem sie die Fermentation hemmen. Z. B. so veränderte sich das faule Fleich in dem Magen ausgehungerter Hunde, Krähen, Raben, Adler und anderer fleischfreßenden Raubthiere schon in einer Stunde so, daß nicht der geringste faule Gestank mehr vorhanden war, sondern es ward der nemliche Magenbrey und Nahrungssaft daraus bereitet, als wenn man ihnen frisches Fleisch gegeben hätte. Folglich ward hier die Fermentation gehemmt; aber die Assimilation ging ganz vollkommen vor sich. Auch äußerlich in Wunden und Geschwüren wiederstanden sie der Fäulniß, hemmten den Gestank und beförderten die Heilung.

§. 62. Das Süßwerden der Pflanzenfrüchte, welches man ebenfalls der Fermentation zuschreibt, ist noch nicht so ganz richtig als man wohl glauben sollte. Warum werden nicht auch die Blätter des Weinstoks süß, da sie doch so gut der Wirkung der Sonne ausgesetzt sind, als die Trauben, da in den Zellen der Blätter der Saft eben so gut ruht, als in den Trauben?

Ueberdem erfordert die Fermentation noch den Zutritt der freyen Luft; aber die Früchte aller Bäume, Stauden und Pflanzen sind mit einer sehr starken Ueberhaut umgeben, um die Luft von sich abzuhalten.

(*) Halleri Elementa Physiologiae. T. VIII. §. XVI.

Folglich ist die Assimilation der thierischen und Pflanzensäfte nicht ein Werk der durch die Ruhe, Beytritt der Luft und Wärme hervorgebrachten Fermentation; sondern ein Werk der den Säften eigenen Kraft, vermöge welcher auch die zeitiggebrochene harte und herbe Früchte, milde weich und süß werden; wenn sie gleich nicht mehr der Sonne ausgesetzt sind.

Dennoch aber kann die wesentliche Kraft der Säfte oder flüßigen Theile nicht wirken, wenn sie nicht assimilirte Säfte hat; oder wenigstens solche Körper muß sie haben, die nicht heterogen sind; sondern aus welchen homogene Säfte gemacht werden können.

Ein zu wäßriger, durch Krankheiten und Schärfe verdorbener Saame kann keine Vegetation erwecken noch hervorbringen, so wenig als der Saame eines zu jungen Thiers, und der nicht reife Saame der Pflanzen; weil er noch nicht gehörig assimiliret ist, und daher noch nicht die volkommene physische Wirkung hat, die zu so großen Absichten erfordert wird. Eben so müssen auch alle übrige Säfte die ihnen nöthigen Eigenschaften haben, wenn sie ihre Wirkung thun sollen.

§. 63. Die Mitwirkung der Luft zu der Erzeugung, Ernährung und dem Wachsthum der Pflanzen, kann auf keine Art geleugnet werden. Diese Luft aber, muß gewisse heilsame Eigenschaften besitzen, ohne welche sie schädlich ist.

Kein Thier und keine Pflanze kann ohne Luft leben, es mag nun im Wasser oder auf der Erde wohnen. Allein, daß einige, nach dem Hales, das Wachsthum der Pflanzen und die Fortbewegung des Nahrungssafts, der elastischen forttreibenden Luft zuschreiben wollen, welche in den Luftgefäßen der Pflanzen sich befindet; dis ist offenbar zu viel behauptet, weil die Pflanzen des Nachts am mehresten wachsen; hingegen in der heißen Mittagszeit welk werden und gar nicht wachsen, da sie doch zu dieser Zeit am mehresten wachsen müsten, wenn ihr Wachsthum von der durch Wärme ausgedehnten Luft herrührte, die alsdenn stärker auf die Saftgefäße drücken soll. Ueberdem ist es nach neuern Versuchen entschieden, daß nicht allein die Elastizität der Luft, das heilsame Wesen zu Erhaltung der Pflanzen und Thiere ist, sondern das reine ätherische Wesen, oder die dephlogistisirte Luft; welche die verdorbenen ausdünstenden Theile der Thiere und Pflanzen in sich aufnimmt, und ihnen dagegen höchstwahrscheinlich etwas heilsameres zumischt, welches wir aber noch nicht gehörig kennen (*).

§. 64.

(*) Auch ist es bekannt, daß die Pflanzen dephlogistisirte, die Thiere aber phlogistisirte Luft aushauchen; daß daher diese beyden Reiche zu ihrer wechselweisen Unterhaltung viel beytragen, weil den Thieren die erstere, den Pflanzen aber die letztere Luft besser bekömmt.

§. 64. Wie unendlich viel die reizbare und Nervenkraft der Fasern und Gefäße im thierischen Körper zur Zubereitung und Bewegung seiner Säfte, zur Munterkeit und Wachsthum desselben beytrage; dis ist so bekannt, daß diese nebst der Federkraft fast die einzigen Kräfte sind, die wir bis jetzt in Thieren recht aufmerksam betrachtet haben; so daß mit Hintansetzung aller übrigen, wir alle thierische Verrichtungen von ihnen fast allein erklärten. Allein diese beyden Kräfte setzen Nerven und Gefäße voraus, und dennoch beweist uns das ganze große Pflanzenreich und eine Menge von Thieren, (z. B. die Polypen) daß auch ohne Nerven und ohne Muskelfasern, Säfte zubereitet, und zur Ernährung, Wachsthum, Wiedererſetzung des verstümmelten, und zur Fortpflanzung angewendet werden können.

Und eine Menge thierischer Theile, die den Pflanzen sehr ähnlich sind; indem sie weder Reizbarkeit noch Empfindlichkeit haben, wachsen sehr gut. Hieher gehören nicht allein alle diejenigen Theile, welche keine Gefäße haben, sondern auch noch eine große Menge anderer, als die Sehnen, die sehnigten Scheiden und Häute, die Knochenhaut u. s. w.

§. 65. Vielleicht trägt auch noch die elektrische Materie viel zur Munterkeit, Wachsthum und Leben der Thiere und Pflanzen bey. Da aber der Einfluß derselben noch nicht so ganz bekannt ist, daß man davon recht was bestimmtes sagen könnte, so will ich sie lieber hier mit Stillschweigen übergehen.

§. 66. Ich schließe also zuletzt: daß alle übrigen Naturkräfte der körperlichen festen Theile zusammengenommen, nicht hinreichen, alle die so ordentlich bestimmte organischen Verrichtuugen der Thiere und Pflanzen hervorzubringen; daß vielmehr zu diesen Verrichtungen, welche in der Zubereitung und Fortbewegung der Säfte, in und außer den Gefäßen; in der Verwandelung der flüßigen Theile in feste; in dem Wachsthum, der Ernährung, der Wiedererſetzung des verstümmelten, der Generation, Vegetation und daraus entstehenden Organisation des Ganzen, bestehen; daß zu allen diesen Verrichtungen nicht allein taugliche nährende Säfte, sondern auch eine bildende, bauende Kraft dieser Säfte erfordert werde, welche sie auch an denjenigen Orten, durch die Versuche der Reproduktion in Thieren, am thätigsten beweisen, wo die Verstümmelung gemacht worden; indem nach solchen Theil die Säfte erst weit häufiger hinzu fließen, und daselbst nach einer gewissen Zeit das verlohrengegangene oft in den vollkommensten organischen Zustande wieder herstellen.

Ich schließe ferner, daß auch die Nahrungssäfte, vermöge dieser eigenen Bewegung, im Stande sind durch die Zwischenräume oder Poren, auch der härtesten Theile des Thieres und der Pflanzen, zu dringen, und daß sie

daher auch im Stande sind alle diejenigen Theile zu ernähren, bey welchen weder das Auge, noch die Einsprützung, noch die Vergrößerungsgläser, jemals Gefäße entdecken konnten.

§. 67. Zuletzt unterscheidet sich diese Kraft von allen übrigen Naturkräften der Thiere und Pflanzen dadurch, daß sie auch ohne das Hinzuthun fester Theile wirkt; indem die wiedergewachsenen Glieder der verstümmelten Theile der Polypen, das Auge der Wassereydexen, der Knochensaft der aus den zerbrochenen Enden fließt und ganze verlohrne Stücke wieder ersetzt, und die übrigen durch Reproduktions Versuche ersetzte Theile, keinesweges durch die Verlängerung des verstümmelten Theils und seiner Gefäße, sondern durch die Ansetzung eines neuen häufigen Nahrungssafts, gebildet werden; der vermöge seiner leimigten, erdigten, gerinnbaren oder nahrhaften Partikeln, die Fähigkeit hat, sich in feste Theile zu verwandeln.

§. 68. Ich will aber keinesweges behaupten, daß diese natürliche Kraft nicht auch den festen Theilen gemein sey! ich glaube vielmehr, daß sie sich durch die flüßigen Theile mit in die festen überträgt daß das Uebertragen derselben in die festen Theile, vielleicht mit einen Grund der reinen Absonderung der Säfte, der Vegetation, Generation und Produktion in Pflanzen und Thieren, enthalte. Eben so wie sich die Krankheiten des Vaters auf die Kinder durch den Saamen fortpflanzen. Weil aber die festen Theile in Thieren und Pflanzen schon eine Menge anderer Kräfte haben, die mit zu ihrem Wesen gehören; so ist es natürlich, diese Kraft da aufzusuchen, wo man sie allein von den übrigen abgesondert findet; und dis sind die flüßigen Theile. An diesen hatten wir bis dahin noch keine so auffallende Eigenschaften entdeckt, daß wir in ihnen eine besondere Kraft vermuthet hätten.

§. 69. Vielleicht aber ist diese Kraft auch nicht einmal eine ganz besondere eigene Kraft; vielleicht ist sie die Modifikation einer andern; so wie es gewiß ist, daß die Erzeugung, Ernährung, Wachsthum, Ausbildung und Reproduktion oder Wiederersetzung nichts anders als Wirkungen einer und eben derselben Kraft sind; welches keine andere, als die den Säften eigene, von allen übrigen bis jetzt unabhängige Kraft seyn kann.

Ich bin weit entfernt zu glauben daß ich diese Materie erschöpft habe. Vielmehr bin ich mehr als zu gewiß überzeugt, daß noch unendlich viele Versuche gemacht werden können, die zur Aufklärung eines so schweren Gegenstandes viel beytragen könnten.

Es

Es ist dis aber nicht das Werk eines einzelnen Mannes, auch nicht das Werk eines Jahres. Vielleicht ein halb Jahrhundert mit dem vereinigten Fleiß der Naturkündiger, könnte dann nur in dieser Sache, die dem menschlichen Verstande fast unerreichbar scheint, ein eben so helles Licht geben; als es seit kurzen in der Lehre von den verschiedenen Luftarten, der Electrizität und mehrerer Gegenstände der Physik geschehen ist. Ich vor meinem Theile wünsche und hoffe es, will es aber sehr gerne andern überlassen, da ich die enge Grenzen meiner Kräfte zu sehr fühle. Schon dis wird mir Belohnung genug seyn, wenn man mir zugesteht auch etwas weniges zur Aufklärung eines so dunkeln Gegenstandes der Physiologie, beygetragen zu haben.