

blick S. 29.) theils aus milchsaurem Natrum, theils aus einer innig damit verbundenen thierischen Materie, welche durch den Gerbestoff abgetrennt werden kann. — Es zeigt sich als ein röthlich-braunes Extract von gewürzhaftem Geruch, von starkem und angenehmen Geschmack, und findet sich im Fleisch des Rindes und wahrscheinlich auch anderer erwachsenen Thiere, deren Fleisch dunkel und saftig ist; ferner in geringer Menge im Gehirn, im Blut, auch in den Austern, selbst in den Pilzen und im Chenopodium Vulvaria. Von ihm soll der kräftige Geschmack und Geruch der Rindsbrühe abhängen, während es sich in der Brühe von Kalbfleisch und Hühnern gar nicht findet. Von seiner Entwicklung soll auch der kräftige Geschmack des gerösteten und gebratenen Fleisches abhängen. In der Fleischbrühe verhält es sich zur Gallerte ungefähr wie eins zu sieben. Vergl. Thenard Chimie Ed. 2. T. 3. p. 687. Dict. de Méd. T. 38. p. 381.

Dritter Abschnitt.

Von den allgemeinen zusammengesetzten Theilen.

§. 156.

Allgemein verbreitete Theile, deren Zusammensetzung hier zu betrachten ist, sind das Blut, die Lymphe, die häutigen, die hornartigen Theile, die Knorpel, die Knochen, die Arterienfasern, die Muskeln, die Nerven.

Anm. Sehr wenige dieser Theile sind bei dem Menschen und bei den Thieren hinsichtlich ihrer Zusammensetzung verglichen, wie im Folgenden gezeigt ist.

§. 157.

Das Blut (Sanguis) ist in dem Herzen und in den mit ihm zusammenhängenden Gefäßen, den Arterien und Venen enthalten. Ueber die Menge desselben ist viel gestritten; betrachtet man aber die Ausbreitungen jener Theile, welche sämtlich damit angefüllt sind, oder die Menge der Masse, welche erfordert wird, um sie nach dem Tode auszuspritzen; oder die Fälle, wo Menschen einen grossen Blutsturz erlitten haben, ohne davon zu sterben; oder die, wo sich Menschen verblutet haben, und das aufgefangene Blut eine Schätzung erlaubte: so ist man gezwungen, die Quantität desselben grösser anzuschlagen, als manche ältere und neuere Schriftsteller gethan haben; und wenn man dabei das specifische Gewicht des Bluts nicht übersieht, welches nach Haller 1,0577, nach Berzelius 1,053 bis 1,126 beträgt, so möchte man Haller's Angabe, dafs bei einem erwachsenen Menschen acht und zwanzig bis dreissig Pfund Blut vorhanden sind, keineswegs übertrieben finden.

Anm. Blumenbach (Instit. Physiol. p. 6.) scheint mit Allen Mullen und Abildgaard nur acht Pfund Blut im Menschen anzunehmen. Sprengel (Instit. Physiol. 1. p. 378.) läfst es bald den zehnten bald den funfzehnten, bald den zwanzigsten Theil des Körpers betragen, welches mir alles viel zu wenig scheint. Mit Recht führt Haller an, dafs man auf die Fälle nicht sehen dürfe, wo man bei Thieren so wenig Blut gefunden hat, wenn man ihnen die grossen Gefäße durchschnitten hat; ich selbst babe auf diese Art bei mehreren Schafen, deren Blut ich auffing, nachdem die grossen Halsgefäße durch-

schnitten waren, nur zwei bis drei Pfund erhalten, ja bei einem jüngeren nur ein Pfund, allein keineswegs war dadurch alles Blut ausgeleert, sondern diese Thiere waren dazu viel zu früh gestorben. Und doch beruht die geringe Annahme der Schriftsteller lediglich auf die Analogie des bei geschlachteten Thieren ausgeflossenen Bluts. Sehr richtig urtheilt John Hunter (Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schusswunden. A. d. Engl. von Hebenstreit. Lpz. 1797. 8. Th. 1. S. 159.) über die großen Schwierigkeiten, die Blutmenge zu bestimmen, nimmt diese dabei aber sehr beträchtlich an.

Es fehlt uns auch noch ganz die vergleichende Uebersicht der Blutmenge bei den verschiedenen Thieren, allein so viel scheint gewiß, daß sie sich nicht nach den Stufen richtet, auf welche wir die Thiere stellen. Treviranus (Biologie IV. S. 564.) glaubt, daß bei den Schnecken sehr wenig Blut sey, allein Erman (an dem §. 141. gen. Ort) hat bei einer *Helix Pomatia*, die 437 Gran wog, 77, und bei einer andern, die 465 Gran schwer war, 76 Gran Blut erhalten; das Gefäßsystem dieses Thiers ist auch sehr groß, wie schöne Einspritzungen von Stosch im Anat. Museum beweisen. Ich selbst habe in Neapel mehrere Aplysien ausgespritzt und zwar ohne Extravasate zu erhalten, und auch bei diesen Thieren die Gefäße von einem bedeutenden Umfang gefunden.

§. 158.

Beobachtet man die Blutgefäße eines lebenden Thiers in einem durchsichtigen Theil desselben, z. B. im Gekröse, oder im Fischschwanz, in der Schwimmhaut der Frösche, in den Kiemen der Salamanderlarven, so sieht man in dem helleren Blutstrom, je nach dem Durchmesser der Gefäße bald eine größere, bald eine geringere Menge von runden oder elliptischen dunkleren Körperchen fortgerissen, die man mit dem Namen der Blutkügel-

chen oder Blutbläschen (Globuli, vesiculae s. folliculi sanguinis) bezeichnet hat. Der flüssige Theil, in dem sie schweben, ist eine Auflösung von vielem Eiweiß und etwas Faserstoff.

Anm. 1. J. Nath. Lieberkühn (Mém. de l'Ac. de Berlin 1745) hat eine eigene Maschine erfunden, um den Lauf des Bluts in den Gefäßen zu beobachten: es bedarf derselben aber nicht, sondern nur des gewöhnlich bei zusammengesetzten Mikroskopen befindlichen Messingbleches mit einer Oeffnung, woran man das Thier so befestigt, daß der zu betrachtende Theil vor jener Oeffnung ausgespannt liegt. Oft ist schon ein Uhrglas hinreichend, worin z. B. die Salamanderlarve liegt. Abbildungen solcher vergrößerten Gefäße findet man bei Ge. Chr. Reichel (De sanguine ejusque motu. Lips. 1767. 4.) aus dem Gekröse des Frosches und in Steinbuch's Analecten aus den Kiemen der Salamanderlarve.

Anm. 2. Man kann es wohl nicht für Ernst halten, wenn Ign. Döllinger (Was ist Absonderung und wie geschieht sie. Würzb. 1819. 8. S. 21.) von dem Blute sagt, daß es nur un- eigentlich eine Flüssigkeit zu nennen sey, und daß dasselbe nicht wie Wasser, sondern wie feiner Sand in einer Sanduhr fließe; eben so gut könne man auch einen Haufen Erbsen eine Flüssigkeit nennen; ob die Blutkörper in einer Flüssigkeit schwimmen, wisse man nicht u. s. w.

§. 159.

Die Gestalt der Blutbläschen läßt sich, so lange sie in den Gefäßen strömen, nicht füglich beurtheilen; man muß sie daher auf dem Objectträger, am besten gleich auf einem Mikrometer unter das Mikroskop bringen, so wie man z. B. sich in den Finger geritzt hat, um das Blut ganz frisch, ehe es gerinnt, zu untersuchen, oder bei Thieren,

nachdem man das Blut aus einem beliebigen Gefäß nimmt. Das menschliche Blut und das der warmblütigen Thiere überhaupt bleibt nur eine sehr kurze Zeit zur Untersuchung geeignet, denn ihre Blutbläschen zersetzen sich sehr schnell; bei kaltblütigen Thieren, z. B. Schildkröten, kann man wohl vierundzwanzig Stunden nach dem Tode das Blut noch mit Erfolg untersuchen, allein einmal auf dem Objectträger ausgebreitet und der Luft ausgesetzt, hält es sich auch nicht sehr lange. Zwar sagt Brande (*Annal. de Chimie* T. 94. p. 53.) die rothe Farbe der Blutkugelchen löse sich nur auf, diese selbst aber blieben nach Young's Entdeckung ohne Farbe und schwebten auf der Oberfläche: allein ich sehe die weiß gewordenen Blutbläschen stets bald ihre Gestalt verlieren und verschwinden. Wo viele sonst (frisch) auf einander liegen, erscheint alles roth, wenigere können gelblich, einzelne weißlich erscheinen, daher, aber auch weil er sich die letzten Gefäße z. B. im Gehirn, so fein dachte, der Irrthum Leeuwenhoek's, der jedes rothe Blutkugelchen aus sechs gelben, das gelbe aus sechs weißen bestehen liefs. — Es können dieselben auch wohl so zusammenliegen, daß sie Ringe zu bilden scheinen, wie ich oft gesehen, und wodurch Poli mit Recht Della Torre's angebliche Beobachtung erklärt, der die Kugelchen für Ringe ansah.

Sämliche Blutbläschen des Menschen oder derselben Thierart haben stets frisch dieselbe Gestalt,

allein sie behalten sie nicht lange; sie schwinden im Einzelnen, so daß sie undeutlich werden, fließen auch zusammen, so daß man nun größere Körper, Bläschen von allerlei Formen, entstehen sieht, bis die ganze Masse nichts mehr unterscheiden läßt.

Bei dem Menschen sind sie rund; von derselben Gestalt finde ich sie auch bei den Fischen (z. B. *Perca fluviatilis*, *Pleuronectes Flesus*, *Platessa*, *Solea*) und bei dem Taschenkrebs (*Pagurus*); dagegen kenne ich sie bei dem Huhn, bei den Amphibien (*Chelonia Mydas*; *Emys Talapoin*; *Lacerta agilis*; *Rana viridis*, *temporaria*; *Hyla arborea*; *Triton palustris*, *Salamandra maculata*, *Proteus anguinus*) stets mehr oder weniger oval; bei dem Landsalamander und dem *Proteus* mehr langgezogen, bei allen diesen Amphibien aber wie beim Huhn die Bläschen, so lange sie frisch sind, auf der Mitte der convexen Flächen mit einer kleinen Erhabenheit (*umbo*) versehen.

Anm. Haller (*El. Phys. II. p. 53. sq.*) gedenkt schon der schwankenden und sich selbst widersprechenden Angaben von *Leeuwenhoek*, allein liest man diesen selbst, so sieht man, daß das Mehrste davon geradezu Hypothese ist, und keiner Widerlegung bedarf. Spätere Schriftsteller benutzten und verschönerten die Idee von den zusammengesetzten Blutkugeln für die Pathologie, um die Entzündung durch einen *error loci* (durch Eindringen in kleinere Gefäße, als wohin sie eigentlich gehörten) zu erklären; eben so in der Physiologie für die Lehre von der Absonderung. Haller selbst irrte sich wieder, indem er die Blutkugeln immer rund; *Sprengel* (*Inst. 1. 379.*), indem er sie fast immer oval fand.

Giov. Maria Della Torre (vorzüglich in seinen *Nuove Osservazioni microscopiche* Napoli 1776. 4.) hat selbst die Ringe in seinen Figuren als getheilt (gegliedert) dargestellt. Vergl. damit Jos. Xav. Poli *Testacea utriusque Siciliae* (Parmae 1791—95. fol. T. 1. p. 48.) der diefs genau angiebt. Fel. Fontana (*Nuove Osservazioni supra i globetti rossi del sangue*. Lucca 1766. 8.) hingegen erklärte die angebliche Ringform dadurch, daß Della Torre den Punct in der Mitte seiner Figuren für ein Loch gehalten habe.

Will. Hewson (*Experimental Inquiries* P. III. containing a description of the red particles of the blood etc. Lond. 1778. 8. p. 1—44.) hat sehr viel Gutes über diesen Gegenstand, auch im Ganzen recht gute Abbildungen. Daß die Bläschen bei den Amphibien wenig gewölbt sind, ist gewöhnlich, und sie scheinen auch so gewöhnlich im menschlichen Blut, wo ich auch den dunkeln Fleck in der Mitte gesehen habe, aber platt wie eine Guinee möchte ich sie nicht nennen.

Sehr zu lobende mit Hewson's Beobbb. übereinstimmende Untersuchungen sind in: Gius. Ant. Magni *Nuove Osservazioni microscopiche sopra le molecole rosse del sangue*. Milano 1776. 8.

Gruithuisen's Untersuchungen (Beiträge p. 87. und p. 161.) sind nicht genügend und er scheint Hewson misverstanden, oder nicht gelesen zu haben.

§. 160.

Die Größe der menschlichen Blutbläschen habe ich bei mir (sehr oft) und bei Anderen stets sehr gering, und wie Blumenbach (*Inst. Phys.* p. 11.) der sie $\frac{1}{3300}$, oder wie Sprengel (*Inst. Phys.* 1. p. 379.) der sie $\frac{1}{3000}$ Zoll schätzt, nämlich im Durchmesser von $\frac{1}{3000}$ oder $\frac{1}{3200}$ bis $\frac{1}{3500}$ Zoll gefunden, so daß auf die Fläche eines Quadratzolls neun Millionen Bläschen gehen. Bei Fischen fand

ich ihren Durchmesser von $\frac{1}{2000}$ oder $\frac{1}{2500}$ Zoll, so daß ungefähr vier Millionen die Fläche eines Quadratzolls bedecken. Bei dem Landsalamander verhält sich der kleinere Durchmesser der Bläschen zu ihrem größeren ungefähr wie sieben zu zehn, und siebenzig derselben bedecken die Fläche von einer Zehntel Quadratlinie, also gehen 700,000 auf die eines Quadratzolls; sie verhalten sich mithin zu den menschlichen wie $12\frac{6}{7}$ zu 1. Im Verhältniß der Gröfse sind sie aber stets um so viel geringer an Zahl, und nimmt man die Masse der Blutbläschen zusammen, so ist sie bei dem Menschen viel größer, als bei den genannten Thieren.

Anm. Laz. Spallanzani (De Fenomeni della Circolazione. Modena 1773. 8. p. 210. Expériences sur la Circulation. Paris an 8. p. 226.) hat die Gröfse der Blutbläschen in den Fröschen und ihren Larven gleich groß, allein die Menge in jenen größer gefunden: darüber fehlt es mir an Erfahrungen. In dem rothen Blut mehrerer Mollusken (Solen Legumen, Tellina nitida, Chama antiquata und calyculata, Arca pilosa, doch vorzüglich der viel untersuchten Arca Glycymeris) hat Poli (l. c. Tab. 2. Fig. 1. 5.) die Bläschen viel größer gefunden als im Menschen, so daß er jene zu diesen wie Hanfsamen zu Hirsesamen stellt. So fand auch ich die Bläschen viel größer beim Taschenkreb, und ähnliche Beobachtungen finden sich bei Hewson. Wie ich das Blut des Proteus untersuchte, wandte ich das Mikrometer nicht an, allein die Bläschen schienen mir alle bis dahin gesehenen zu übertreffen, und sie kommen wenigstens denen der Landsalamander gleich. Die der Frösche, der Eidechsen, der Schildkröten und des Huhns sind wenigstens noch einmal so klein, aber viel größer als die des Menschen, selbst als die der Fische. — Sprengel muß sich bei dem

Niederschreiben seiner Bemerkungen in den Zahlen geirrt haben, oder ein Gedächtnisfehler ist Schuld daran, daß er (Inst. 1. p. 379.) die Bläschen des Huhns so klein als die menschlichen angiebt; sie sind noch einmal so groß, und in der Gestalt denen der Amphibien gleich, wie sie auch Hewson abbildet und Gruithuisen beschreibt.

Ich bin hierin so weitläufig gewesen, weil ich vermute, daß in diesen Abweichungen dereinst der Schlüssel zu sehr wichtigen physiologischen Wahrheiten gefunden werden wird. Weder die Form noch die Größe der Bläschen kann gleichgültig seyn. Interessant ist, was Poli über die Turgescenz oder das Zusammengefallenseyn derselben angiebt, welches er von dem kräftigen oder gesunkenen Zustande der Thiere herleitet. — Die micrometrischen Untersuchungen haben ihre Schwierigkeit, doch wäre es Unrecht, sie bei einem solchen Gegenstande zu verabsäumen.

§. 161.

Eine eigenthümliche Bewegung fehlt den Blutbläschen gänzlich. In den Gefäßen des lebenden Thiers sieht man sie im Strom des Bluts ohne Spur eigener Bewegung, und ohne Veränderung ihrer Gestalt fortreiben. Bringt man einen Tropfen Blut auf den Objectträger, so ist durch die Einwirkung der Luft eine Wallung darin, welche noch etwas größer ist, wenn das Blut in einen Wassertropfen gebracht wird, und bald sehr schnell aufhört, bald etwas länger dauert, wahrscheinlich nach dem verschiedenen Verhältniß zu einander. Dergleichen sieht man noch stärker, wenn man den Blütenstaub (Pollen) der Pflanzen in Wasser aufträgt, bei Oelen, Kampher, und vielen andern Dingen. Sie mit Eber für Infusionsthierchen zu halten,

ist eben so wenig Grund, als ihnen mit Döllinger einen eigenen Lauf außerhalb der Blutgefäße im Zellgewebe zuzuschreiben.

Anm. 1. Hierüber zu urtheilen, bedarf es nur die selbstständige Bewegung der Infusionsthierchen mit dem todten Treiben der Blutkugelchen zu vergleichen. §. 151. Anm. 3.

J. Hnr. Eber Obs. quaedam helminthologicae. Gott. 1798. 4. tab. — Döllinger a. a. O. S. 23.

Anm. 2. Die Veränderung der Gestalt der einzelnen Blutbläschen, wie sie Poli und Andere annehmen, indem sie durch Beugungen der Gefäße gehen u. s. w., ist gewiß zu verwerfen; der Schein davon entsteht, weil man sie bei den verschiedenen Strömungen nicht im gleichen Focus behält.

§. 162.

Wird das Blut aus der Ader gelassen, so stellt es eine gleichförmige, heller oder dunkler rothe Flüssigkeit dar, die etwas klebrig anzufühlen ist, und bei dem Menschen eine Temperatur von ungefähr 29° R. (98 bis 100° Fahrenh.) besitzt.

So lange das Blut warm ist, erhebt sich von ihm ein starkriechender Dunst (*Halitus sanguinis*), der bei dem Erkalten des Bluts abnimmt, aber wiederkommt, wenn es erwärmt wird. Fängt man ihn auf, so zersetzt er sich nach einiger Zeit, wird sauer und fault, und die Luft, in der er enthalten war, wird stinkend und verliert ihre Säure. Berzelius hält ihn für einen näheren Bestandtheil des Bluts, der in dem Serum aufgelöset ist; glaubt auch, daß, wenn er von andern thierischen und warmen Stoffen aufsteigt, er dennoch eigentlich ihrem Blut, oder dem Blutwasser zuzuschreiben sey,

welches ihre Gefäße anfeuchtet. Die Menge des Dunstes ist sehr verschieden. Nach Fourcroy ist sie bei Weibern und Kindern geringer, bei Männern größer und der Geruch davon stärker und etwas geil, bei Castraten und Greisen, so wie in der Rückenmarksdarre fehlt er ganz.

Anm. Haller (El. Phys. 2. 38.) hält diesen Dunst für die Perspirationsmaterie; wenigstens scheint er dieser beigesellt, worüber in der speciellen Physiologie.

§. 163.

Während des Abkühlens gerinnt das ruhig stehende Blut früher oder später zu einer starren gallertartigen Masse, welche die Form des Gefäßes annimmt, worin es aufgefangen ist. Diese Masse zieht sich immer mehr und mehr zusammen, während von allen Seiten eine gelbgrünliche Feuchtigkeit, das Blutwasser (*serum sanguinis*) aussickert, in welcher endlich der Blutkuchen (*Crassamentum*, *placenta*, *hepar sanguinis*) schwimmt, dessen obere (der Luft ausgesetzte) Fläche eine rothe, dessen untere hingegen eine schwarze Farbe annimmt.

Das Blutwasser, wovon Berzelius Analyse §. 153. mitgetheilt ist, macht den größten Theil des Bluts aus, doch ist seine Menge sehr verschieden, so daß man davon bei alten Leuten und in Entzündungen viel weniger, viel mehr aber bei jüngeren und schwächlichen Personen findet.

Der Blutkuchen besteht zum größten Theil aus dem rothen oder färbenden Theil des Bluts

(Cruor), oder aus den Blutbläschen (Blutkügelchen, §. 158 — 160.), und zum viel geringeren aus dem Faserstoff (Fibra sanguinis) der §. 151. beschrieben ist. Berzelius fand bei einer Analyse das Verhältniß von jenem zu diesem wie 64 zu 36.

Anm. Gewöhnlich sind der färbende Theil und der Faserstoff in dem Blutkuchen so innig verbunden, daß sie sich sehr schwer und nur unvollkommen trennen lassen; in Entzündungskrankheiten hingegen, bei Schwangeren, bei alten Leuten, und in manchen andern Zuständen, die wir zur Zeit vielleicht nicht auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückführen können, ist die Neigung zur Vereinigung oder gleichzeitigen Gerinnung aufgehoben und es sinkt der rothe Theil des aus der Ader gelassenen Bluts auf den Grund des Gefäßes, während der Faserstoff eine weißse, gelbliche oder grünliche, bald dünnere, bald dickere, bald gleichförmige, bald an den Rändern ungleiche Haut über ihm bildet, welche man nach der Entzündung benannt hat, in der sie am frühesten und häufigsten beobachtet ward: das Entzündungsfell, die Speckhaut des Bluts (corium pleuriticum, crusta pleuritica, inflammatoria).

W. Hewson (An Experimental Inquiry into the properties of blood, with remarks on some of its morbid appearances. Lond. 1771. 8. Uebers. Vom Blute etc. Nürnberg. 1780. 8.) sucht die Ursache dieses Fells in dem späteren Gerinnen des verdünnten Bluts. — Sollte nicht hauptsächlich das verschiedene Verhältniß des Cruor's entscheiden, so daß der Faserstoff denselben, wenn er in zu großer Menge vorhanden ist, nicht zu halten vermag? Spricht nicht dafür die zugleich gesättigte Farbe des Harns?

Anm. 2. Mir ist ein sonderbarer, hierher gehöriger Fall vorgekommen, dem ich keinen ähnlichen an die Seite zu setzen weis. Ich fand nämlich vor einigen Jahren in der einen erweiterten Muttertrompete eines Weibes von mittleren Jahren, dessen übrigen Geschlechtstheile normal beschaffen waren, eine

dunkelrothe teigige Masse, die mir ganz fremd war, so dafs ich sie unserm verewigten Klaproth zur Untersuchung gab. Dieser stellte sie mir wieder calcinirt zurück; er hatte zu seiner Verwunderung nur den rothen Theil des Bluts, ohne alles Serum, darin gefunden. Dieses war wohl nur in geringer Menge in dem Extravasat enthalten gewesen, abgeschieden und eingesogen worden. — Vergl. §. 167. Anm. 1.

§. 164.

Aus den mit dem Cruor angestellten chemischen Versuchen, geht zwar im Allgemeinen eine grofse, jedoch überschätzte Aehnlichkeit desselben mit dem Eiweifsstoff und Faserstoff hervor: denn jener hat die rothe Farbe für sich ausschliesslich; der Faserstoff ferner gerinnt in allen Temperaturen von selbst, der Eiweifsstoff in grofser Hitze, während die farbige Materie getrocknet werden kann, ohne ihre Auflöslichkeit im Wasser zu verlieren, und ohne während des Austrocknens, wobei sie schwarz, hart und schwerzerreiblich wird, und einen glasartigen Bruch zeigt, an Umfang abzunehmen; endlich durch einen nur dem Cruor in seiner Asche eigenen Antheil von Eisenoxyd.

Berzelius äscherte vierhundert Gran der färbenden Materie ein, bis die Kohle vollständig zerstört war, und erhielt fünf Gran einer Asche von gelblich rother Farbe. Diese war zusammengesetzt aus: Eisenoxyd 50,0; Basischem phosphorsauren Eisen 7,5; Phosphorsaurem Kalk mit einer geringen Menge phosphorsauren Talks 6,0; reinem Kalk 20,0; Kohlensäure und Verlust 16,5.

Da keins der feinsten Reagentien auf Eisen dessen Gegenwart im färbenden Stoff entdeckt, da wir auch nicht im Stande sind, selbst durch die stärksten Säuren weder das Eisen noch die phosphorsaure Kalkerde aus dem Blut oder seiner Kohle zu ziehen, ungeachtet wir sie in großer Menge aus seiner Asche erhalten, so folgt, daß keine von beiden Substanzen im Zustande eines Salzes im Blut vorhanden ist, sondern es wird höchst wahrscheinlich, daß das Blut die Grundstoffe dieser Salze in einer andern Art von Verbindung enthält, und daß sich das phosphorsaure Eisen wie die Knochenerde erst bei dem Zersetzen bilden.

Anm. 1. Die Angabe von Fourcroy, daß der Färbestoff des Bluts eine Auflösung des basischen rothen phosphorsauren Eisens im Eiweiß sey, ist durch Berzelius Versuche widerlegt, da aus einer solchen Auflösung das Eisen leicht geschieden wird. H. Grindel (Hufeland's Journ. 1811. St. 1. S. 24. St. 8. S. 98. 1812. St. 2. S. 99.) glaubte Fourcroy's Hypothese an der Voltaschen Säule bewiesen zu haben, indem er ihrer Wirkung eine Mischung aussetzte von Eiweiß, weißem phosphorsauren Eisen, Kochsalz und Wasser, wozu er noch in der Folge kohlen-saures Ammonium hinzuthat, allein die dabei entstandene Röthung war durch die Auflösung des oxydirten Golddraths der Säule verursacht, wie N. W. Fischer (Hufeland's Journ. 1811. St. 12. S. 43.) darthat.

Anm. 2. Unser ehemalige treffliche Chemiker Val. Rose schied aus einem Pfund Blut eines gesunden Menschen drei Gran metallischen Eisens: Meyer's Physiologie S. 157.

§. 165.

Der Cruor hat seine rothe Farbe wohl ohne Zweifel von dem Eisen, das in so beträchtlicher

Menge in ihm enthalten ist. Diese Farbe aber wird durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, oder des in ihr enthaltenen Sauerstoffs, durch die der kohlensauren Luft u. s. modificirt, wovon in der speciellen Physiologie bei der Lehre vom Athemholen gehandelt wird. Wenn einst unsere Kenntniss von den Blutbläschen nicht mehr isolirt, nicht mehr so ohne allen Zusammenhang mit der chemischen Analyse stehen wird, so wird eine große Lücke ausgefüllt seyn, die hier nur angedeutet werden kann.

Anm. Die Anwendung der Reagentien auf das dem Mikroskop ausgesetzte Blut, dergleichen Versuche sonst schon in der §. 159. genannten Schrift von Magni p. 79. u. f. vorkommen, halte ich für ganz fruchtlos, weil man einen zu kleinen und dabei sehr veränderlichen Focus hat, wenn man die Bläschen gehörig sehen will, welches äußerst hinderlich ist; besonders aber, weil sich das Blut schon so an der Luft so leicht zersetzt. Mehr könnte vielleicht erreicht werden, wenn mit einer und derselben Thierart, durch Infusionen in die Venen u. s. w. lange experimentirt und das Blut bei allen diesen Einwirkungen mikroskopisch und chemisch untersucht würde.

§. 166.

Die wässrige Feuchtigkeit oder Lymphe (Lympha), welche die einsaugenden Gefäße führen, ist in ihren Wurzeln oder kleineren Zweigen sehr selten in hinreichender Menge zu haben, um sie gehörig untersuchen zu können, und in ihrem linken oder Hauptstamm, dem Brustgang (Ductus thoracicus) ist der Milchsaft (Chylus) gewöhnlich zugleich oder hauptsächlich vorhanden, so daß sich

die Analyse seiner Flüssigkeit mehrentheils vorzüglich auf diesen beziehen muß.

S. Th. Sömmerring (Vom Bau des menschlichen Körpers. IV. Th. Gefäßlehre. Frkft. a. M. 1801. 8. S. 535. und 541.) hatte indessen die seltene Gelegenheit, an dem Fuß einer sonst gesunden, mannhaft starken Frau, deren Kniegelenk verwuchs, die Saugadern am Fußrücken äußerst ausgedehnt (varicös) durch die Haut zu erkennen, welche, wenn sie an einer erweiterten Stelle angestochen wurden, wie dieß durch eine Nadel ohne Schmerz geschah, den Saft anfangs mit einem Sprung hervortrieben, der hernach am Fuß hinabließ, wie das Blut einer Vene, bis sich durch einen Druck unter der Oeffnung, oder nach einigen Stunden von selbst, der Ausfluß stillte. Die Farbe des Safts war hell, durchsichtig, etwas ins Blausgelbe ziehend; der Geschmack etwas salzig. Weingeist und Mineralsäuren trübten ihn, so daß sich nach einigen Stunden ein Niederschlag zeigte. Bei gelindem Feuer, oder für sich in flachen Schalen verdunstet, ließ er einen durchsichtigen, gummiartigen, zerspringenden und goldgelben Theil zurück, auf dem sich einige feine Salzkryrstalle zeigten. Zur Hälfte durch Feuer abgedunstet, ward er gallertartig. In eine Temperatur von 50° F. (8° R.) hingestellt, faulte er erst nach einigen Wochen, wo er trübe ward, aashaft stank und gleichsam ein eiteriges Ansehen gewann. Sublimat machte ihn bald

opalartig trübe und röthlich schillernd, ohne daß er nachher faulte.

Brandé (Ann. de Chimie T. 94. p. 43—45.) untersuchte die Lymphe im Brustgang von Thieren, die über vierundzwanzig Stunden gefastet hatten. Sie vermischte sich in allen Verhältnissen mit dem Wasser; veränderte nicht die Farbe der Pflanzensäfte; gerann weder durch Wärme, noch durch Säuren; der Alcohol brachte eine geringe Trübung darin hervor; der Wirkung einer galvanischen Säule von vierzig Paaren vierzölliger Zink- und Kupferplatten ausgesetzt, sammelten sich am negativen Pol einige Flocken Eiweißstoff und ein Alkali, und am positiven eine Säure, welche Salzsäure zu seyn schien; beim Verdunsten liefs sie einen kleinen Rückstand, welcher den Veilchensyrup röthete; dieser Rückstand enthielt etwas Kochsalz und keine Spur von Eisen.

Anm. 1. Es ist mithin die Lymphe sehr einfach, und erst, nachdem sie den Chylus aufgenommen hat, von dem in der speciellen Physiologie gehandelt wird, bekommt sie eine gröfsere Aehnlichkeit mit dem Blut. War vielleicht das längere Fasten in Brandé's Fall daran Schuld, daß die Lymphe des Brustgangs noch einfacher erschien, als bei Soemmerring in den Gefäfsen am Fufs, oder machte hier der verlängerte Aufenthalt in den varicösen Gefäfsen den Saft gesättigter?

Anm. 2. Brandé hat sonderbarer Weise die Thiere nicht genannt, deren Lymphe er untersucht hat, wahrscheinlich aber sind es Esel oder Pferde gewesen, da er seine Versuche bei Ev. Home angestellt hat, der bekanntlich mit jenen Thieren über die Milz Versuche machte.

§. 167.

Die Analyse der festen Theile (bei den Pflanzen, wie bei den Thieren) ist mit noch größeren Schwierigkeiten verbunden als die der flüssigen, weil sie so sehr schwer, zum Theil gar nicht für sich allein, sondern nur mit andern Stoffen vermischt, untersucht werden können; es ist daher auch sehr wenig, was mit Bestimmtheit darüber gesagt werden kann.

Anm. 1. Alle festen Theile des menschlichen Körpers haben es mit dessen Flüssigkeiten gemein, dafs sie in der Gelbsucht gelb gefärbt werden. Bei einem geringern Grade derselben sieht man nur die wässerigen Feuchtigkeiten, die Krystalline und häutigen Theile, später auch die Sehnen, die Knorpel und Knochen, selbst zuletzt die Marksubstanz des Gehirns und die Nerven gelb gefärbt. Wenn dagegen ein Thier mit Färberröthe gefüttert wird, sieht man nur die Erde die Farbe annehmen und die Knochen sich röthen, während selbst die Knorpel nichts von der Farbe empfangen.

Ich habe einmal (und mein theurer College Knape auch einmal früher) einen Fall beobachtet, der mir noch räthselhaft ist. In dem Leichnam eines alten cachectischen Weibes, wo alle festen Theile, besonders die Leber, krankhaft weich und in Neigung zur Fäulnis begriffen waren, zeigten sich auf der Gebärmutter, auf den breiten Mutterbändern, an dem Bauchfell höher hinauf, am Netz und Gekröse kleinere und größere, länglichte oder rundlichte, Geschwülste (von der Gröfse einer Erbse bis zu der einer Wallnufs), von einer vollkommenen Mennigfarbe, die aber nur äufserlich war, inwendig war eine weifse Masse, wie verhärtetes Erweifs.

Anm. 2. Wie wenig manche Untersuchungsmittel aushelfen, sieht man auch daraus, dafs so viele feste Theile gleichmäfsig in Gallerte übergehen, während sie dem Anatomen sehr verschieden erscheinen,

§. 168.

Der Zellstoff, so wie die aus ihm allein gebildeten serösen Häute, widersteht der Einwirkung des kalten Wassers sehr lange, und bläht sich in ein schäumiges fadiges Wesen auf, das erst spät in Fäulnis übergeht und zerfließt. Beim Kochen schrumpft er zuerst ein und wird dichter, erweicht sich aber bald und löset sich endlich, doch sehr langsam in Gallerte auf, so daß er sich auch bei dem gewöhnlichen Kochen des Fleisches überall auf demselben erkennen läßt, und auch bei der Auflösung etwas Fadiges zurückbleibt. Im Weingeist wird er noch fester, und tritt mehr hervor, so daß, wenn ein Präparat noch so gut gearbeitet ist, dasselbe in jener Flüssigkeit leicht sein Ansehen verliert, und neu überarbeitet werden muß. Beim Trocknen wird er eben so wenig gelb, als beim Kochen.

So wie nicht zu übersehen ist, daß wir nie den Zellstoff rein für sich untersuchen können, sondern stets einsaugende, gewöhnlich auch noch andere Gefäße mit ihm zugleich vor uns haben; so ist dieß bei weitem noch mehr der Fall bei der Lederhaut und bei den Schleimhäuten, in denen zugleich Nerven, Drüsen u. s. w. vorkommen. Daher faulen auch diese letzteren Häute um so leichter, als sie zusammengesetzter sind, im Ganzen zeigen sie aber die oben angegebenen Merkmale des Zellstoffs.

Anm. Ich beziehe mich hierbei auf das zweite Buch die-

ses Werkes (§. 112—117.), da die Chemiker größtentheils von den verschiedenen Häuten nicht die richtigsten Ansichten haben, und bei den schwankenden Angaben der Anatomen, nicht haben können.

§. 169.

Die hornartigen Theile (Oberhaut, Haare, Nägel) bestehen größtentheils, nach John zu 90 von 100, aus einem schleimartigen, verhärteten Eiweißstoff und lassen sich nur im Papinianischen Kessel auflösen. Ausser dem schleimartigen Stoff fand Vauquelin in den schwarzen Haaren etwas wenigens weißes krystallisirbares (dem Wallrath ähnliches), und ein anderes grünlichschwarzes, wie Bergpech dickes Oel, etwas phosphorsaure und auch kohlen-saure Kalkerde, Manganoxyd, und oxydirtes oder schweflichtes Eisen, eine bedeutende Menge Kieselerde und noch mehr Schwefel. Rothere Haare enthielten statt des grünlichschwarzen ein rothes Oel und weniger Eisen und Braunstein. Weisse Haare hatten etwas phosphorsaure Talkerde und weniger gefärbtes Oel, als die rothen und schwarzen Haare. Berzelius (Djurkemi 2. p. 271.) leitet den Ursprung der Farbe des Haars aus Eiweiß und Farbestoff des Bluts her, und findet es zweifelhaft, ob das von Vauquelin gefundene Oel schon im Haar gewesen, oder nicht vielleicht durch die Einwirkung des Alkohols entstanden sey. Daß wenigstens nicht eigenthümliche Oele die jedesmalige Farbe bilden, läßt sich aus der bekannten Erfahrung beweisen, daß die schwarzen Haare, selbst

die der Neger, mit der Zeit in anatomischen Museen (z. B. in dem unserigen, in dem von O s i a n d e r in Göttingen) im Weingeist roth und endlich weiß werden. Die verschiedene Farbe der Haare und der Hornsubstanz hängt von dem Mehr oder Weniger derselben Substanz ab, wie die noch viel verschiedneren Farben der Iris von dem Mehr oder Weniger desselben Pigments abhängen.

Anm. Mancherlei Metalloxyde und andere Färbestoffe wirken auf die hornartigen Theile leicht ein. Man kennt den alten Gebrauch im Morgenlande, die Nägel mit der Alcanna (*Lawsonia inermis*) zu färben, und ich habe selbst bei ägyptischen Mumien noch die Nägel davon geröthet gesehen. Die Haare der Kupferschmiede werden grün. Bleioxyde färben sie schwarz. Wie vielerlei Farben (*Bixa Orellana*, *Carthamus tinctorius* u. s. w.) werden zur Färbung der Oberhaut in allen Welttheilen angewandt! Doch ist dies Alles bei Lebenden nur vorübergehend, da die hornartigen Theile immer neuerzeugt werden, und daher neue Schminke fordern. Soll die Farbe bleibend werden, so muß sie wie bei dem Tättowiren in die Lederhaut eindringen.

§. 170.

Die Knorpel werden beim Kochen mit Zurückbleiben einiger (Gefäß-) Fasern in Gallerte aufgelöset, und um so leichter, als das Thier, wovon sie genommen werden, jünger ist. Die Erscheinung, daß Knorpel von jüngeren Subjecten bei der Maceration sich äußerlich röthen, und wenn man in ihre Substanz einschneidet, auch die Schnittfläche im Wasser roth wird, leitet Berzelius von einem in ihnen enthaltenen Eisenoxyd her. Es ist

wenigstens durchaus eine Blutfarbe die sich zeigt, und bei jüngeren Subjecten mehr Blut im Knorpel. Auch ich finde bei Knorpeln von alten Personen diese Röthung nicht.

§. 171.

Die Knochen bestehen aus der Knorpelsubstanz und der Knochenerde, das ist: einer mit Phosphorsäure, Kohlensäure und Flußspathsäure verbundenen Kalkerde. Durch verdünnte Mineralsäuren kann man leicht, vorzüglich bei jüngeren Thieren, die in den Knochen enthaltene Erde (wenigstens zum allergrößten Theil) auflösen, so daß Knorpel von derselben Gestalt, als die Knochen, zurückbleiben, die man durch Maceration in Zellgewebe, oder einen mit Fasern verbundenen Schleim übergehen sieht. Berzelius schlägt diese Gefäßfasern auf etwas mehr als ein Hunderttheil vom Knochen an, doch muß dies natürlich, so wie auch selbst das Verhältniß der Erde, nach dem Alter des Subjects höchst veränderlich seyn. Im Papinischen Kessel wird der Knorpel des Knochens ganz zerstört und die zurückbleibende Erde beträgt zwei Drittheile des Knochens. Bei dem Weißbrennen der Knochen bleibt eben so viel Erde zurück. In trockner Luft erhalten sich die Knochen sehr lange in ihrer Gestalt, so daß nicht alle weichen Theile dabei verloren gehen. Endlich verwittern und zerfallen sie.

Nach Klaproth (bei Berzelius) bestehen menschliche Knochen aus: Knorpel in Wasser
voll-

vollkommen auflöslich 32,17. Adern 1,13. Phosphorsaurem Kalk 50,96. Kohlensaurem Kalk 11,30. Flußspathsäurem Kalk 2,08. Phosphorsaurem Talk 1,16. Natrum mit einem geringen Theil von Kochsalz 1,20.

Berzelius fand nur einen geringen Unterschied davon bei der Analyse eines Ochsenknochens, nämlich: Knorpel und Sehnen 33,30. Phosphorsauren Kalk 55,35. Flußspathsäuren Kalk 3,00. Kohlensäuren Kalk 3,85. Phosphorsauren Talk 2,05. Natrum mit etwas Kochsalz 3,45.

Die Knochensubstanz der Zähne ist etwas fester, sonst jener der andern Knochen ganz ähnlich, und Berzelius fand in ihr beim Menschen: Knorpel und Adern 28,00. Phosphorsauren Kalk 62,00. Flußspathsäuren Kalk 2,25. Kohlensäuren Kalk 5,30. Phosphorsauren Talk 1,05. Natrum und etwas Kochsalz 1,40. Bei dem Rinde fand B. in ihr: Knorpel und Adern 31,00. Phosphorsauren Kalk 57,36. Flußspathsäuren Kalk 5,79. Kohlensäuren Kalk 1,38. Phosphorsauren Talk 2,07. Natrum und Kochsalz 2,40.

Davon unterscheidet sich der Schmelz der Zähne sehr wesentlich durch den Mangel an Knorpel, und Berzelius fand darin beim Menschen: Phosphorsauren Kalk 85,2. Flußspathsäuren Kalk 3,3. Kohlensäuren Kalk 8,0. Phosphorsauren Talk 1,5. Natrum nebst etwas wenigem von bräunlichen Häuten und Wasser 2,0. Der Schmelz von Rindszähnen enthielt: Phosphorsauren Kalk 80,90. Fluß-

spathsauren Kalk 4,10. Kohlensauren Kalk 7,10. Phosphorsauren Talk 3,00. Natrum 1,34. Häute, Adern (?) und Wasser 3,56.

Anm 1. Das Verhältniß der erdigen Theile ist wohl in den Zähnen sehr verschieden. Ich fand bei einmaligen Versuchen die Zähne des Meerschweins (*Delphinus Phocaena*) und die von fleischfressenden Thieren, so wie die menschlichen, viel leichter auflöslich, als die von wiederkäuenden. Bei dem Fortgang der Auflösung des Schmelzes sieht man ihn wie einen Kalk zerstreut auf der Knochensubstanz liegen. In der Knochensubstanz der Zähne von jüngeren Menschen und Thieren findet man, daß an den Stellen, wo die Knochenstücke der Krone sich vereinigten, bei der Auflösung Spalten entstehen.

Anm. 2. In allen Knochen der Wirbelthiere findet sich die phosphorsaure Knochenerde vorherrschend, und die Kohlensäure in geringerer Menge; das Verhältniß derselben aber und der Knorpelsubstanz ist bei ihnen sehr verschieden; so z. B. ist von dieser sehr viel bei den Fischen.

Davon weichen nach Hatchett's interessanten Versuchen (*Philos. Tr.* 1799. P. 2. p. 315—334. 1800. P. 2. p. 327—402.) die Knochen und Schalen der wirbellosen Thiere sehr ab, indem bei allen entweder die Kohlensäure Kalkerde allein vorkommt oder doch vorherrscht. Die Krebse und Krabben haben die Kohlensäure gegen die phosphorsaure Erde in größerer Menge; dasselbe gilt von den Seeigeln (*Echinus*); eben so von *Asterias papposa*; allein bei *Asterias rubens* soll bloß Kohlensäure Kalkerde gewesen seyn. Bei den Testaceen ist bloß die letztere, allein in sehr verschiedenem Verhältniß zu den weichen Theilen, z. B. in einem sehr großen zu diesen bei den Porzellanschnecken (*Cypraea*), in einem sehr geringen bei vielen Muscheln, Landschnecken u. s. w. Das *Os sepiae* hat auch nur Kohlensäure Kalkerde. Die Stämme der Zoophyten haben größtentheils bloß Kohlensäure, zum Theil aber auch wenig phosphorsaure Kalkerde, und höchst verschieden ist wiederum bei ihnen das Verhältniß der weichen zu den erdigen Theilen.

§. 172.

Die Sehnen und Sehnenhäute werden durch Kochen in verschlossenen Gefäßen in Gallerte verwandelt; während des Kochens schwellen sie auf, werden gelb und halb durchsichtig, und ehe sie in die Gallerte übergehen, schleimig. Sie lassen nur etwas wenig Faseriges zurück, das wohl ihren Gefäßen zugehört. Das Hinzuthun verdünnter Säuren beschleunigt ihre Auflösung. Die saure Auflösung wird nicht durch Alkali oder Blutlauge gefällt, enthält also keinen Faserstoff. Eintrocknet werden die Sehnen hart, durchsichtig gelb und hornartig, im Wasser nehmen sie ihre vorige Gestalt wieder an. Die Maceration wirkt sehr langsam auf sie, und es hält schwer dadurch ihre Fasern darzulegen, noch mehr aber, sie in einen Brei zu verwandeln.

§. 173.

Die Fasern der Arterien (§. 94.) sind nach Berzelius im Wasser ganz unauflöslich, und nach zweistündigem Kochen machten sie dieses nicht einmal trübe, und es ward nichts darin vom Gerbestoff gefällt. Auch mit Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und dem ätzenden Kali, aus dessen Auflösung die Säuren nichts niederschlagen, verhielten sie sich ganz anders als Fleischfasern. Da nichts von diesen Arterienfasern aufgelöst wird, entsteht auch natürlich in dem Wasser, womit sie gekocht werden, kein Fleischgeschmack.

Anm. Ich kenne nichts den Arterienfasern Aehnlicheres

als die Fasern der Gebärmutter, und diesen kommen wieder die nach Entzündungen (z. B. der Oberfläche des Herzens und deren Gefäße, gewöhnlich Herzbeutelentzündung genannt) sehr nahe. Ihre Analyse wäre sehr zu wünschen.

§. 174.

Die Muskeln sind sehr zusammengesetzte Theile, allein das, was ihre Grundlage und ihr Wesentlichstes ausmacht, die Fleischfasern, verhalten sich bei der Analyse wie der Faserstoff des Bluts (§. 151.). Die rothe Farbe ist ihnen nicht eigen, und kann dem klein genug zertheilten Fleisch ganz entzogen werden. Durch langes Einwässern können sie in ein Fettwachs umgewandelt werden. §. 154. Anm. 1.

Berzelius fand nach der Mittelzahl seiner Versuche folgende Bestandtheile des Fleisches:

Feste Theile

Fleischfasern, Gefäße und Nerven . . .	15,8
Durch das Kochen aufgelöste Fasern und Zellstoff	1,9
	<hr/>
	17,7.

Flüssige Theile

Salzsaures und milchsaures Natron . . .	1,80
Geronnenes Eiweiß und Faserstoff . . .	2,20
Phosphorsaures Natron	0,90
Extract nur im Wasser auflöslich . . .	0,15
Eiweißhaltige phosphorsaure Kalkerde . .	0,08
Wasser und Verlust	77,17
	<hr/>
	82,3
	<hr/>
	100,0.

Anm. In Berzelius Djurkemi 2. p. 178. steht salzsaures und milchsaures Natron 18,0, das natürlich ein Druckfehler ist.

§. 175.

Die Nervensubstanz sowohl im Gehirn und Rückenmark, als in den Nerven, besteht aus einem auf eine eigenthümliche Art in Fasern krystallisirten oder geronnenen Eiweißstoff, dem etwas dem Fettwachs ähnliches Fett, doch wahrscheinlich nur zwischen seinen Fasern, so wie mehrere Salze beigemischt sind.

Nach Vauquelin enthalten hundert Theile menschlichen Gehirns: 80,00 Wasser; 4,53 weiße fette Substanz; 0,70 rothe fette Substanz; 1,12 Osmazome; 7,00 Eiweißstoff; 1,50 Phosphor dem weißen und rothen Fett beigemischt; 5,15 Schwefel und verschiedene Salze, unter andern über-saures phosphorsaures Alkali, phosphorsaure Kalk- und Talkerde.

Nach John besteht die graue Substanz des Kalbsgehirns aus 75 (bis 80) Theilen Wasser; aus zehn Theilen unauflösliehen Gehirneiweißstoffs von sehr weicher Beschaffenheit, mit wenig auflösllichem Gehirneiweißstoff; und aus funfzehn Theilen verschiedenartiger Materien, nämlich: in Wasser und Weingeist auflösllicher thierischer Materie, wahrscheinlich aus milchsaurem Alkali und thierischer Materie zusammengesetzt; in Wasser nicht aber in Weingeist auflösllicher Materie; seidenglänzenden, nicht krystallisirbaren Fetts; phosphorsauren Kalks,

Natrum, Ammonium und Talk; schwefelsaurer Verbindung; salzsauren Natrum; Spuren Eisenoxyds, wahrscheinlich mit Phosphorsäure.

Das weisse Hirnmark unterscheidet sich nach John von der grauen Substanz dadurch, daß es etwas mehr Fett und einen etwas härteren Eiweißstoff hat.

Vierter Abschnitt.

Von den allgemeinsten chemischen Processen im menschlichen Körper.

§. 176.

Wir können uns die Stoffe unsers Körpers nicht anders als in mannigfaltigen Beziehungen oder Einwirkungen auf einander, und diese wiederum größtentheils nur als chemische Prozesse, oder doch als von solchen begleitet denken. Indem Stoffe entweichen, indem andere angeeignet werden; indem das Flüssige erstarrt, das Starre erweicht wird; bei jeder Zuckung eines Nerven, bei jeder Oscillation eines Muskels; ja nicht blos bei der Aufhebung des Gleichgewichts zwischen Theilen, sondern auch beim Beharren darin, ist Alles überall in chemischer Thätigkeit.

Anm. Man hatte wohl ehemals die chemischen Prozesse der unorganischen Körper als maassgebend betrachtet, und da man in den lebenden Geschöpfen vieles anders erblickte, so stellten einige Schriftsteller den Satz auf: es sey ein Character der lebenden Körper, daß sie den chemischen Gesetzen nicht