

## VIII.

Skizzen über die pneumatisch-chemischen  
Vorgänge im thierischen Organismus.  
Mitgetheilt durch D. FRIEDRICH.

*The more simple, the better. —*

Athmen, Verdauen, Entzündung, Fieber und dergleichen sind Gegenstände, die in älterer und neuerer Zeit vielfältig besprochen wurden, aber auch immer Widerspruch zuliefen. Aus Letzterem geht einigermaßen hervor, daß die Begriffe über diese Vorgänge im thierischen Organismus bei weitem noch nicht herichtigt sind, daß Etwas müsse aufgefunden werden, wodurch sie der Gränze der Wahrheit näher gebracht werden könnten. Was dies immer sey, doch scheint es, als liege die Unkunde in den einfachen pneumatisch-chemischen Vorgängen im Organismus, die sich so sehr der Beobachtung entziehen, unsern Untersuchungen ein ungemein großes Hinderniß in den Weg legen. Deshalb dürfte jeder Beitrag zu deren Erforschung — insofern ihn nicht der Vorwurf trafe, zu weit, wie man sagt, aus der Luft gegriffen zu seyn, was bei dem Handhaben luftförmiger Stoffe so leicht seyn kann — zulässig seyn. *A good building requires many a stone and there are but few of them quite useles for a good master. —*

Polarität bezeichnet schon die pneumatisch-chemischen Vorgänge im Organismus als die Bedingungen und ersten Gründe aller Bewegung und des besondern Lebens; doch scheint es, als bedürften die ihr dienenden Acte des animalischen Chemismus für sich noch einer besondern Berücksichtigung. Liefse in ihnen etwas allen Gemeinschaftliches sich auffinden, welches in der Erscheinung, vermittelt der besondern Confor-



mation der Gebilde für einen besondern Zweck nur anderweitig gegeben ist, so dürfte aus einem solchen Urtypus das übrige, nur anders Modificirte, vielleicht hervorgehen.

Vor Andern verdienen in dieser Hinsicht, die Versuche und Beobachtungen der neuern Zeit besondere Würdigung und großer Beachtung. Sie liefern einen wichtigen Beitrag zu der Einsicht in die Vorgänge des animalischen Chemismus im Allgemeinen, vorzüglich aber der gasförmigen Prozesse. Aus ihnen geht hervor, daß bei allen obengedachten Acten ein Grundcharakter sich könne nachweisen lassen, dessen mannichfaltige Gestaltung im Wesentlichen Nichts abändert, sondern, wie gesagt, von dem Formellen der Theile und Gebilde, in welchen er vorkommt, seine eigenthümliche Form in der Erscheinung entnimmt.

Bis ein allgemeinerer aufgefunden wird, möge der Act des Athmens zu solchem Urtypus dienen. Ich betrachte ihn für meinen Zweck nur als einen solchen, durch welchen ein Austausch gasförmiger Stoffe, eine chemische Zersetzung derselben, ein Zusammentreffen von einander entgegengesetzten, zerstörend auf einander einwirkenden luftförmigen Flüssigkeiten angedeutet wird. Dann will ich versuchen, demselben eine weitere Ausdehnung zu geben, diesen Act nicht bloß auf die Respirationsorgane zu beschränken, sondern auch auf anderweitige animalisch-chemische Prozesse auszu dehnen.

Zuvörderst aber sollte in Frage gestellt werden, ob denn der Act des Athmens vermittelt der Lungen auch so einfach sey, als man ihn gewöhnlich darstellt: ob die Bedingungen des Athmens einzig und allein in dem Inhalte der atmosphärischen Luft und dem der Lungen enthalten, in der bloßen Aufnahme eines Stof-

fes aus der Atmosphäre und in dem Uebergange eines Andern an jenen begründet seyn?

Es scheint in der That bei näherer Untersuchung dieser Act ein mehr zusammengesetzter, durch den Einfluß und die Mitwirkung mehrerer Organe bedingter und sicher gestellter zu seyn. Man legte vielleicht der Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die beträchtliche Masse von zufließenden Blute, ihrem verhältnißmäßig geringen Antheil an Sauerstoff, eine zu große Dignität bei und leitete früher wohl gar die Entwicklung des ganzen Vorrathes von Wärmestoff aus dieser Quelle her. Dagegen überfah man einen, in der Erscheinung an sich unbedeutenden, zum Athmen aber nothwendigen, mechanischen, durch das Eindringen der atmosphärischen Luft selbst bedingten, einen das Athmen gleichsam vorbereitenden Act gänzlich. Man sollte auch fast meinen, die Natur könne diesen, für das Gesamtleben so wichtigen Vorgang nicht der zufälligen, wenig wechselnden Mischung der atmosphärischen Luft allein überlassen haben, ohne Besorgniß, daß bei diesem Wechsel des Gehaltes und der Temperatur der Luft das Athmen gestört, die doch immer gleichförmige Temperatur des Körpers abgeändert würde. Diesem Uebelstande suchte sie dadurch zu begegnen, daß sie einen immer gleichförmig fließenden, unverfiegbaren Quell in die Nähe der Lungen setzte, aus welchem das mit Carbon überladene Blut bei jedem Athemzuge sich seinen Bedarf für den ersten Zerstörungsgrad und zugleich den Ersatz für den etwanigen Mangel an Sauerstoff in der eingeathmeten Luft hernehmen könnte. Ein Organ, welches durch seine Bedeutsamkeit und Nähe nicht allein unausgesetzt mitwirkt, sondern dessen Einfluß, vielleicht als ein Analogon des Sauerstoffes in höherer Potenz, eine der Hauptbedingungen zum Athmen hergiebt. Denn, auch in



solchen Zuständen, in denen nicht athembare oder ganz reine Luft in die Lungen dringen kann, wird durch dessen Fortwirkung das Leben für einige und mitunter beträchtlich lange Zeit nicht gefährdet; sondern der Act des Athmens, wenn gleich auf eine unvollkommnere Weise, fortgesetzt.

Dieses, für das Athmen durch die Lungen sowohl, als auch für anderweitige, diesem analoge Athmungsacte unentbehrliche Organ ist das Hirn.

In der von aussen her in die Lungen eindringenden gemischten Gasart erhält vielleicht das hinzuströmende Blut nur ein vorbereitendes, den heftigern Einfluß des Hirngases, Hirnstoffes, oder, wie man dies sonst nennen möchte, milderndes Mittel. Aber ein Hauptzweck, der durch das Eindringen der atmosphärischen Luft in die Lungen erreicht wird, scheint die bloß mechanische Ausdehnung der letztern zu seyn, welche nothwendig ist, um die Einwirkung des Hirns auf die Lungen selbst zu fixiren, zu beschränken, gleichsam zu concentriren.

Durch den Druck nämlich, den, während des Einathmens und Ausfüllens des Brustkastens, die Lungen auf die grossen, vom Hirn durch die Brust herablaufenden Nerven ausüben, wird die Leitungsfähigkeit dieser Nerven unterhalb der Lungen, oder über die Gränze der Lungen hinaus, für etliche Momente gehemmt. Aber eben dadurch wird deren Leitung auf die Lungen selbst beschränkt und folglich die Einwirkung des, in seinem Fortströmen aufgehaltenen Nervenstoffes auf das, in die Lungen so eben in grösserer Menge herzuströmende Blut, für die Zeit des Einathmens, beträchtlich verstärkt. Es ergiebt sich, in dem Augenblick des Einathmens nämlich, eine bei weitem grössere Masse von Nervenstoff durch diese Nerven selbst entweder, oder durch einen anderweitigen, diesen an-



gehörigen Apparat, wie vor Kurzem irgendwo angedeutet ward — in die Lungen. Das Zusammen sinken der letztern befreiet die Nerven wieder für einen Moment von ihrem Druck, von ihrer Unterbindung gleichsam und gestattet ihnen eine fortgesetzte Leitung. Es deutet auch schon das rythmische Steigen und Sinken des Hirns, die Entleerung desselben bei dem Einathmen und Zufließen des Blutes zu den Lungen, so wie umgekehrt das Anfüllen des Erstern bei der Entleerung der Letztern auf das gegenseitige, so wichtige Wechselwirkung des Hirns mit den Lungen und auf den beträchtlichen Verbrauch des Nervenstoffes zum Behuf des Athmens. Im Allgemeinen liesse sich daher vorläufig folgendes Axiom aufstellen, auf welches späterhin sich zu berufen, Gelegenheit seyn wird, daß die Einwirkung des Nervenstoffes auf das Organ oder auf den Theil vorzüglich beschränkt, abgeleitet und durch Anhäufung desselben verstärkt werden müsse, welcher durch Ausdehnung, Druck oder Lebensunfähigkeit die Fortleitung jenes Stoffes hemmt, folglich auf sich selbst concentrirt, indem nunmehr dieser Theil selbst Endpunkt und Ableiter jener Einwirkung in gesteigertem Grade wird.

Ueberall im Organismus, zumal über die Gränze der Blutbereitung hinaus, sieht man gasförmige Stoffe sich feindlich begegnen und zerstörend auf einander einwirken: allenthalben stößt man auf das Analogon des Athmens. Schon im Kleinen scheint die Schilddrüse dem Nachtheil von dem unausgesetzten Durchfließen der atmosphärischen Luft durch den Larynx auf ähnliche Weise vorzubeugen, Trockenheit, Heiserkeit, Gefahr für die Unterbrechung der Ausdehnung der Lungen abzuwenden. Aus ihrem Bau und ihrer Lage geht ihre Bestimmung hervor. Nicht ohne belondern Zweck läuft, gleichwie in andern Organen der Art,



in der Milz z. B., viel Blut durch die verhältnißmäfsig kleine Schilddrüse und zwar daffelbe zögernd aufgehalten durch gekrümmten, bogenförmigen Lauf ihrer Gefäße. Diese zertheilen sich in unendliche Verzweigungen, deren Enden als Gashauchende sich in den Kehlkopf öffnen, zur ununterbrochenen Zufuhr einer Gasart, zum Niederschlagen der hier so nothwendigen Feuchtigkeit und Ausgleichen des Nachtheils von dem unaufhörlichen Durchströmen so mannichfaltiger luftförmigen Stoffe. Mit dieser Function steht auch die Beweglichkeit eines Theiles vom Larynx in Beziehung, dessen Steigen und Sinken, der auf diese sogenannte Drüse ausgeübte Druck bei dem Ausathmen, so wie den Nachlaß desselben, während dem Einathmen, zum Behuf des freieren Zufließens der aus ihr entwickelten Gasart. Je deutlicher die Nothwendigkeit dieser Function der Schilddrüse in trockner, an athembaren Stoffen reichhaltigerer Luft hervortritt, desto höher sieht man, mit vergrößertem Volum ihrer Gefäße, die Function derselben gesteigert, vorzüglich bei denen, in welchen die Natur und der Zufall auf schnelleres und mitunter angestrongteres Athemholen antrugen. Von Abweichungen in diesem Fall, von so leicht möglichen Ausartungen kann hier nicht die Rede seyn.

Um die Folgen von der plötzlich gehemmten Leitung des Hirnstoffes durch dessen Hauptconductoren deutlicher darstellen zu können, wähle ich, obgleich wider die Ordnung, das Bild eines pathologischen Zustandes. Aus solchem geht, da er vor andern hierher gehört, vielleicht das deutlicher hervor, was oben über die Verrichtung der Schilddrüse und über die besondere Function des Hirns bei dem Athmen angedeutet ward. Im Croup ist meistens nur vom Larynx, von dem Ausschwitzen gerinnbarer Lymphe in denselben, als vom Causalmoment, die Rede. Doch scheint

dies Letztere, wenn es überhaupt angetroffen wird, nur Nebenerscheinung, Coeffect von dem größern, allgemeinen Leiden einiger Gebilde zu seyn, welche dem Athmen dienen, mithin zugleich von der Störung der besondern Function der Schilddrüse. Bevor noch irgend ein Merkmal vom dem Auschwitzen plastischer Lymphe sich äußerte, in dem ersten und längsten, gleichsam intermittirenden Zeitraum dieses Uebels, in welchem noch tief und frei genug geathmet ward, existirte schon der Croup als solcher. Die ihm eigenthümlichen Zufälle, welche sämmtlich auf der Unzulänglichkeit der atmosphärischen Luft allein zum Athmen auf das gewaltfame Streben der Natur, diese Nervenparthie wieder gangbar zu machen, die gänzlich gehemmte Leitung, durch Anstrengungen mancherlei Art, sehr tiefes Athemholen, Husten, Niesen, Vomituritionen u. dgl. für einige Zeit wieder herzustellen, hindeuten; alle diese Zufälle erschienen und verschwanden eben so plötzlich, ohne daß die Gegenwart von einem materiellen Stoff im Kehlkopf auf irgend eine Weise sich kund that, oder etwas dergleichen ausgeleert worden wäre. Auch fand man bei dem ächten unvermischten und unverwechselten Croup, bei welchem nicht von Tagen, sondern nur von Stunden des Ablaufes, nicht von Palliativcur, wie irgendwo, sondern von schnellem, tiefem, zerstörendem Eingreifen in das Gesammtleben die Rede seyn darf, bei diesem genuinen Croup fand man während dem Leben sowohl, als nach dem Tode, nicht die geringste Spur von Entzündung und Auschwitzung. Dies bestätigen die neuësten, zuverlässigsten Erfahrungen, denen man leicht mehrere ältere hinzufügen könnte. Es erschien die innere Haut des Larynx nicht nur nicht geröthet, vielmehr mitunter bleich und blutleer, nur ein wenig Schaum auf derselben. Dagegen beide, Hirn und Lungen, überfüllt,



Zeichen von ungewöhnlich und plötzlich gehemmter Leitung des Hirnitoffes zu den Lungen und daher mangelhafter Entkohlung des Blutes in den letztern: Symptome, die während dem Verlaufe dieses Uebels am Kopfe und an der Brust sich so hervorstechend äußern, daß man kaum zweifeln möchte, ein paralytischer Zustand der vom Hirn zur Brust leitenden Nerven, getheiltes Interesse beider so innig verbundener Organe, des Hirns und der Lungen, ein hoher Grad von Lähmung ihrer Zwischennerven und Leiter sey dieses Leidens einziger Grund, Schlagfluß und allmähliche Erstickung zugleich dessen klägliches Ende.

Einer, nirgend so viel ich weiß, erwähnten, eignen Erscheinung bei dem Croup, besonders während dem mittleren Zeitraume desselben, muß ich bei dieser Gelegenheit zu eigner Berichtigung beiläufig gedenken, des auffallenden Widerwillens, des äußerst heftigen Zurückfahrens der Kinder mit dem Ausdruck von Abscheu gegen das dargebotene Wasser. Ist dies bloß Folge von dem, an sich schon erschwerte Athmen, oder steht es in irgend einer nähern Causalbeziehung zu dem Uebel selbst?

Wer je eine Brusterfütterung, oder die Folgen von dem plötzlichen Eindringen sehr kalter Luft in die überfüllten warmen Lungen zu beobachten Gelegenheit fand, dem können die momentanen, dem Croup in jeder Hinsicht ähnlichen, von plötzlich gehemmter Leitung entstandenen Erscheinungen kaum entgangen seyn.

Vorbereitende und gelegentliche Ursachen sprechen für die oben geäußerte Meinung: rauher, kalter, plötzlich eintretender Nordost nach un- und außergewöhnlich warmen, feuchten Tagen. Der gleichförmig kalte Winter bringt keinen Croup, auch nicht der Uebergang des Winters in's Frühjahr, zu welchem sich doch entzündliche Formen gern gesellen. In nörd-

lichen, sehr bewegten Regionen, erscheint er am häufigsten zu Anfang der Blüthenzeit, in welcher gewöhnlich das Thermometer von zwölf bis funfzehn Graden plötzlich auf beinahe 0 zurücksinkt. Es werden in der Regel starke, vollsaftige Kinder ergriffen, bei denen gerade die Gebilde, welche mit dem Athmen in näherer Beziehung stehen, in der Ausbildung begriffen sind, wo die Leitung des Nervenstoffes ausschließlich auf diese Werkzeuge hin gerichtet ist, diese einem Zustande von Entzündung sich nähern.

In allen diesen Fällen kann, wegen Mangel des Einflusses von Nervenstoff durch Leiter, welche jetzt selbst in einem hohen Grade von Zerstörung begriffen sind, keine Entzündung in denen, ihnen untergeordneten Gebilden sich entwickeln. Ohne ungewöhnlichen, überschüssigen Hirnzufuß von Nervenstoff kann keine Zerstörung, keine ächte Entzündung entstehen. Alle Erscheinungen bei dem Leben, wie nach dem Tode, deuten nur auf Anhäufung, Ueberfüllung der, dieser Nervenparthie zugehörigen Gebilde. Die neuere Zeit erkannte deren Zeichen, rothe Flecke, z. B. Sugillation für das, was sie wirklich sind, für die Folgen von der plötzlichen Hemmung ihrer Lebensthätigkeit, wie sie auch in andern Fällen der Art bei Erhenkten u. s. w. vorkommen.

Bei so dringenden Umständen, wo die Kunst für die schnelle Wiederherstellung der örtlich gehemmten Leitung wenig vermag, denn örtliche Mittel in die Nähe dieser Nerven angebracht, können nur für hülfreiche Palliativmittel angesehen werden, bleibt ihr nur die Zuflucht, durch einen raschen allgemeinen Zerstörungsact anderweitiger Art der Ueberfüllung des Hirns, der Lungen, Leber u. s. w. zuvorzukommen. (Starke Blutentzündung — ob gerade in der Nähe jener Ner-

ven selbst? kalte Umschläge um den Kopf) dann einen unvollkommenen, allgemeinen Athmungs- und Entkohlungsprocess, so schnell als möglich einzuleiten (Queckfilber) die Masse von Carbon folglich allgemein zu verringern, die allgemeine Leitung um ein Beträchtliches herabzusetzen und so, durch Verminderung des Nervenstoffs selbst, dessen nachtheilige Einwirkung auf jene Nerven, der Zerstörung ihres eigenen Gewebes, der schnell überhandnehmenden Entzündung mit ihren Folgen zu begegnen. Wem sollte sich hierbei nicht die Vergleichung dieses Zustandes mit einem ähnlichen aufdringen, den man künstlich durch Unterbrechung der Leitung des Nervenstoffs, mittelst der Unterbindung der bekannten Nerven hervorgebracht hat, dessen Resultate mit den Erscheinungen bei dem Croup so sehr übereinkommen. Ein Unterschied in dem Grade und Ablauf der Zufälle mag in der künstlichen Behandlung der Nerven, in der Unmöglichkeit, die Leitung durch Nebennerven (zu hemmen und in den Versuchen an Thieren liegen, bei denen dem Rückenmarke ein grosser Theil von den Functionen des Hirns zugewiesen zu seyn scheint.

Des chronischen Croups, eines in seinen Entstehungsgründen und Erscheinungen jenem so ähnlichen Zustandes — des Keichhustens — darf hier mit ein paar Worten erwähnt werden; nur dass in diesem der lähmungsartige Zustand jener Nerven überhaupt nicht einen so hohen Grad erreicht, die Ableitung des Nervenstoffes durch sie nur erschwert ist und, wie es scheint, auch tiefer gelegene Nervenparthieen zugleich beeinträchtigt sind. Daher der ausgebreitetere Umfang dieses Uebels, dessen Merkmal bei dem Athmen, bei der Verdauung, die nämlichen Erscheinungen in dem Streben des Organismus, die gelähmten Nerven für einige Zeit wenigstens, gangbar zu machen; die

nämliche Art von Abhülfe der unter übrigens gleichen Umständen sich selbst überlassenen Naturthätigkeit durch mangelhafte Reproduction, freiwillige Blutungen, heftige Schweisse u. dgl. Man kann den Verlauf dieses, der ruhigen Beobachtung länger überlassenen Uebels bis zu dem Punkt verfolgen, wo diese nunmehr eintretende gleichförmige Leitung im Allgemeinen sich durch allgemeine Kennzeichen von regelmässiger Entkohlung, vermittelt einer Erschütterung des gesammten Nervensystems mehr oder minder zu erkennen giebt.

Es sind aber, um auf das, was oben angedeutet ward, zurückzukommen, mehrere Zustände im organischen Leben, in denen der Act des Athmens auf eine anderweitige Weise sich wiederholt, und die Behauptung, daß das Hirn ein vorzüglich dienendes Organ sey, sich wieder bestätigt, so wie die hier und da neuerdings geäußerte Meinung, daß die Häute bei der Gasentbindung eine vorzügliche Rolle spielen dürften.

Aus dem Proceß der Dauung, der Chymusbereitung geht jede Theilnahme des Hirns an dergleichen Vorgängen und die unbegreiflich schnell zerstörende Eigenschaft seines Fluidums vor andern deutlich hervor.

Zermalmt, gemischt mit einem, die Zersetzung des Genossenen vorbereitendem, die Entwicklung einer Gasform begünstigendem Stoffe, dehnen die Speisen den Magen sack nach und nach aus, der sich nun erhebt und den Zutritt der atmosphärischen Luft, je länger, je mehr ausschließt. Hierdurch geht die Hauptbedingung zu einem Gährungsproceß verloren. Vielmehr scheint es Naturzweck, jedem Grade desselben vorzubeugen. Und entwickelte sich auch eine Gasart aus dem Genossenen, so dürfte doch diese zu der Begünstigung einer Gährung schwerlich geeignet,

überhaupt aber die Zeit der Dauung für einen solchen Proceß wohl zu kurz seyn. Ueberdem geht aus neuern Beobachtungen deutlich hervor, daß die Zerstörung des Mageninhaltes nicht in dem obern, sondern gerade in dem untern Theil des häutigen Sackes zuerst und vollkommen angetroffen wird; daß sie von hier ausgeht: daß ferner in dem Centrum des Mageninhaltes gleichsam ein Kern von noch unzeretzten Speisen sich vorfindet, welcher der Zerstörung mehr oder minder sich nähert und von einem Chymusartigen Stoffe in mancherlei Uebergängen zum eigentlichen Speisenbrei umflossen ist. Dies zugleich zur Begünstigung des unmittelbaren Ueberganges in den Darm, wo ein anderweitiges Mittel zu der Hemmung einer Gährung sich vorfindet. Ueberhaupt scheint die Idee von einem Gährungsproceß in dieser Hinsicht aufgegeben zu seyn.

Der sogenannte Magenast, welchen, nach *Prout*, die Magendrüsen bereiten sollen, welche Eigenschaft könnte der haben? etwa eine kauftische? Und wer hat jemals einen solchen dargestellt, daß er behaupten könnte, dies sey das kräftige, so schnell und tief eingreifende Auflösungsmittel? Milde Flüssigkeit war es, was sich vorfand und alle deshalb angestellten Versuche von *Spallanzani* an, gaben wenig mehr Aufschluß hierüber. Ueberhaupt mögen die Magendrüsen nur eine unbedeutende Menge von Flüssigkeit, so viel als zu ihrem eignen Schutz nöthig ist, liefern und selbst aus dem Conflict der für die Dauung gegenwärtigen gasförmigen Stoffe mag nur so viel Feuchtigkeit niedergeschlagen werden, als zu dem Anfeuchten des Mageninhaltes und zu der Verhinderung der Zerstörung desselben über die Gebühr gerade erforderlich ist.

In dem Schlauche selbst ließen sich wohl überhaupt wenig Momente für dessen besondere und eigenthümliche Thätigkeit und Einwirkung auf die Zerstörung der Spei-



sen auffinden, es kommt ihm in dieser Hinsicht nicht mehr zu, als den Häuten des Fötus. Vielleicht lassen sich bedeutendere aus dessen besonderer Lage und Nachbarschaft einigermaßen entwickeln.

Eingezwängt zwischen Lungen, Leber, Milz, Därmen von allen Seiten geschützt und gewärmt, ist in dem Magen die erste Bedingung zu dieser Thätigkeitsäußerung, die von ungewöhnlicher Anhäufung von Wärmestoff bereits erreicht. Die mehresten Organe müssen neben ihren, ihnen eigenthümlichen Functionen noch besonders ihren Nachbarorganen dienstbar seyn. Nur der Ernährer Aller scheint sich vor Andern leidend zu verhalten, der Thätigkeit seiner Nachbarn sich zu überlassen. Nun fällt dieser sich an, und mit seiner Ausdehnung wird, gleichwie bei der momentanen Ausdehnung und Erweiterung der Lungen während dem Einathmen, die Leitungsfähigkeit der vom Hirn herabsteigenden Nerven beschränkt, sie werden gedrückt und in den mehresten Punkten gleichsam leicht unterbunden. Unterhalb diesen geht nun die Leitung schwächer von Statten. Dafür aber wird der Magen selbst der Endpunkt derselben, der größte Theil der Thätigkeitsäußerung wird auf ihn hin gerichtet. Der Nervenstoff häuft sich in ihm an, ergießt sich über seinen Inhalt, und hiermit ist der zweite Moment für die Zerstörung des Inhaltes gegeben. Mit dieser Ausdehnung des Magens werden aber auch die Gefäße desselben, die, wie häutige Theile überhaupt, mehr der Gasform anzugehören scheinen, aus dem collabirten Zustande in vermehrte Thätigkeit versetzt, seine einfaugenden Gefäße gerathen in engere Berührung mit den, aus ihren häutigen Oberflächen allenthalben Dunst und Gas hauchenden Organen, vorzüglich mit der hohlen Fläche der Leber und, wie man nicht mit Unrecht sagen mag, des von



ihr getrennten Theilganzen, der Milz. Durch die veränderte Stellung der letztern, durch die verminderte Concavität bieten sie dem Magen eine grössere Oberfläche dar. Besonders wird dieser an seinem untern und den Seitentheilen von jenen umschlossen, umfaßt, und durch Berührung und Druck die Gefäßthätigkeit aller dieser häutigen Oberflächen von jeder Seite her erregt und beschleunigt. Durch eben diesen Druck wird aber auch der solidere Theil ihrer Flüssigkeit von der Oberfläche nach dem Centrum zurückgedrängt; bei beträchtlicherer Anhäufung, nach dem hier allenthalben weislich angebrachten Apparate hin. Es dringt nun, bei sehr erhöhtem Wärmegrade, nur der feinere Theil des Blutes in diese Gefäße, der am Ende derselben in Gasform übergeht, als solcher von den erweiterten Gefäßen des Magens aufgenommen, und wie bei dem Uterus auf dessen Inhalt hingeleitet wird. Nebenher ist auch hier die verminderte Ausdehnung der Lungen, ihre Richtung, ihr Druck auf den Magen während dem Einathmen, der gegenseitige Druck des Magens auf die Lungen, der geringere Bedarf von Nervengas für die kleinere Blutwelle u. dgl. zu berücksichtigen.

Eine Gasart, welche sich aus Gebilden entwickelt, innerhalb denen die große Werkstätte des Kohlenstoffes enthalten ist, kann keine andere, als eine von Carbon höchst überladene seyn. Die Milz mag dieses in vorzüglicher Menge liefern, und eben deshalb, neuern Beobachtungen zufolge, wegen stärkerer Verdunstung und Verflüchtigung des flüssigern Theils aus dem Blute von ihrer Oberfläche während der Verdauung, nur wenig Flüssigkeit, dagegen mehr gerinnbaren cruorartigen Stoff in dem, in ihren Gefäßen enthaltenen Blute zeigen, zumal nach ihrer Oberfläche hin. Da, wo diese Gasart die Contenta des Magens zunächst berührt,

im blinden Sacke nämlich und in der untern Hälfte des Magens trifft man eben deshalb den Mageninhalt deutlicher in Chymus verwandelt an, weniger gegen die Mitte hin, wo der Kern mehr oder minder unverändert sich erhält und am spätesten zerstört wird.

Mit der Gegenwart beider Stoffe, des nunmehr auf die Contenta des Magens ausschliesslich zuströmenden Nervenstoffes und des von allen Seiten herzugeleiteten überschüssigen Carbons, in Verbindung mit dem angehäuften Wärmestoff ist bereits der Act der Zerstörung eingeleitet. Wo Nervenstoff durch gehemmte Fortleitung sich anhäuft, da ist vermehrte Entwicklung von Kohlenstoff sogleich bedingt, vollends da, wo Alles, von Carbon überladen ist. In diesem Fall wird der Mageninhalt selbst ein nicht unbeträchtliches Quantum von Carbon entwickeln und unmittelbar an den Nervenstoff abgeben, sobald als die Veranlassung hierzu durch das Hinzuströmen und Anhäufen von Nervenstoff gegeben und eingeleitet ist.

So zerstören sich wechselseitig mittelst eines ungemein heftigen Processes, wie in anderweitigen Acten der Art, Nerven- und Kohlenstoff innerhalb dem Magen und mit ihnen der Inhalt des Magens selbst. Der Wärmestoff macht das Mittelglied, die niedergeschlagene Feuchtigkeit das Nebenproduct. Hier aber wie überall, treten Nervengas und Carbon im Gegensatz, als zwei einander zerstörende Principe, zugleich aber in ihren Resultaten als Bildung vorbereitende und bedingende wieder hervor, und das Ganze erscheint als ein, auf animalische Weise modificirter Verkohlungs- und Verbrennungsact, im Wesentlichen wenig verschieden von dem des Athmens.

Bei getrennten Verbindungsnerven des Hirns und des Magens, bei der Unterbindung verdirbt daher der Inhalt des letztern nicht leicht, indem der überschüssige



Kohlenstoff ihn unverändert erhält: er wird aber auch nicht in Chymus verwandelt. Das zerstörende Princip mangelt, der chemische Act geht nicht vor sich, und endlich überladet sich, wie neuere Beobachtungen lehren, diese ganze Parthie mit Kohlenstoff, sie wird ungeheuer dick, breit, emphysematisch ausgedehnt. Aber durch einen anderweitigen, künstlich hervorgebrachten, dem nervösen analogen Process, durch den galvanischen, kann unter diesen Umständen der Dauungsact nachgeahmt, beschleunigt, zum Theil wiederhergestellt werden.

Dass auch bei entfernter Milz die Dauung dennoch vor sich geht, zeugt für den Antheil, welchen die übrigen obengenannten Organe an diesem Vorgange nehmen. Die Function der Milz bezieht sich, wie es scheint, vorzüglich auf den blinden Magenack.

Die Milz bedurfte auch, neben jener, der Schilddrüse so ähnlichen Conformation des bekannten kräftigen Saugapparates, um das, während der Dauung sehr verdichtete, seiner Flüssigkeit beraubte Blut aufsaugen zu können. Aber eben dies mehr Cruorartige Blut giebt, indem es sich in den Milchbrustgang ergießt, auch wieder ein Moment zu der Umwandlung des Chylus in Blut ab. Dieses reißt das überschüssige Flüssige von jenem wieder an sich, verdichtet den Chylus, macht ihn gerinnbarer, dem Blute ähnlicher.

Der Fötus ferner athmet nicht durch die Lungen, doch geht in ihm der Entkohlungsact, und zwar ungemein rasch vor sich. Anfangs reicht ein einzelnes, bei der Empfängniß gegebenes Markknötchen dazu hin. Mit zunehmender Entwicklung hat sich das Rückenmark für den größern Bedarf von Nervenstoff ausgebildet, und mit vollendeter Form steht auch das Hirn da, um bei dem Mangel an atmosphärischer Luft den

Stoff zum Entkohlen reichlicher hergeben zu können, ein, für den momentanen Zweck verhältnißmäßig großes Hirn. Da, wo kein Hirn sich ausbilden konnte, entwickeln sich auch unvollkommene Lungen und das Herz gar nicht; eben der nahen Beziehung halber, in welcher beide Organe zu einander stehen. Größtentheils übernimmt die Oberfläche des Körpers die fehlende Function der Lungen und aus dem unaufhörlichen Ausdünften von Kohleengas aus der innern Fläche der an Venenblut so reichen, in ihrem Baue der Schilddrüse und der Milz so ähnlichen Gebärmutter wird dies Gas, aufgenommen von den Luftgefäßen der Häute, meist an der Oberfläche des Fötuskörpers als Schafwasser niedergeschlagen, wo dessen soliderer, eiweißartiger Theil die noch zum Theil bloßliegenden, Nerventoff hauchenden Markknötchen und Nervenwärtchen zugleich durch einen leichten Ueberzug schützt. Gelangt dieser feine, vermittelt der Häute vielfach geläuterte Nahrungstoff etwa durch die glatte Fläche des Mutterkuchens, die bekanntlich aus bloßen Saugadern besteht, (S. *Mascagni* von *Antomarchi*) nachdem er hier wiederum eine Menge von Kohlenstoff an sich gezogen hat, in den Fötuskörper? bedurfte der Fötus unter solchen Umständen einer besondern nervösen Verbindung mit dem Mutterkörper, und siedelt er sich nicht allenthalben an, wo er Kohlenstoff genug für seine Existenz vorfindet?

Erreicht auch die Natur, beiläufig gesagt, durch die langsam fortichreitende Bewegung des Kindeskopfes, durch den nach und nach verstärkten Druck auf denselben bei der Geburt, abgesehen von anderweitigen Folgen davon für die Gebärende, den besondern Zweck, daß die Verrichtung des Hirns allmählich beschränkt, und je weiter jener vorschreitet, desto mehr unterbrochen werde? Auf solche Weise würde das Athmen ver-



mittelft der Lungen, welches so plötzlich eintritt, bis auf den letzten Moment, der gerade der beschränkendste ist, gehörig vorbereitet, und die Ausdehnung der Lungen, deren Wechselwirkung mit dem Hirn, erfolgte um so gewisser, da durch den ungewohnten Eindruck auch der äussern Luft auf die Haut die bis hierher gesteigerte Function derselben gehemmt, für etliche Momente aufgehoben wird?

Bei dem Scheintode wiederholt sich abermals das eben gedachte Fötusleben mit diesem unvollkommenen Athmungsacte, und setzt sich bisweilen für eine beträchtliche Zeit fort. In einigen Fällen der Art ist auch die fortwährende Thätigkeit des Hirns und ein schwacher Grad seiner Bewegung in besondern Erscheinungen bemerkbar. Bei sehr allgemeiner Leitung des Nervenstoffs geht, ohne Beihülfe des Athmens durch die Lungen, der Entkohlungsact, wenn gleich schwach, dennoch ununterbrochen vor sich.

Selbst im Abscess scheint jener Athmungs- und Verbrennungsact wie in obigen Fällen, nur unter einer andern Form, sich auszudrücken. Im Wesentlichen sind die Hauptmomente die nämlichen als bei der Dauung, aber mit veränderter Form und Bedeutung der ihn constituirenden Gebilde ist auch das Formelle desselben abgeändert. In einem organischen Gebilde, von dem irgend ein Theil in seiner Lebensfähigkeit, gleichviel, ob durch äussere oder innere Bedingungen gestört, gehemmt, wo dieser dem Ganzen mehr oder minder entfremdet ward, strebt der Organismus des Fremdartigen, wie man sagt, sich zu entledigen. Mit der verletzten Integrität ist bereits die gewöhnliche normale Fortleitung des Nervenstoffs in einem solchen Theil unterbrochen, und der Erguss desselben auf diese,

in

in ihrer Lebensthätigkeit veränderte Stelle selbst beschränkt. Hier angeläuft, ergreift er allen vorrätigen Kohlenstoff und reißt diesen selbst aus den benachbarten Gebilden häufig an sich. Hierdurch wird ein großer Theil von Wärmestoff, der sich zugleich entbindet, frei, und giebt den fühlbar erhöhten Wärmegrad in diesem Theile. Dieser, des Lebens unfähige, oder nur auf einem ungleich tiefern Grad von Lebensthätigkeit oder Athmungsfähigkeit begriffene Theil selbst und die, in dessen Nähe gelegenen Gebilde lockern sich auf, der Widerstand wird geringer und das Blut strömt unaufgehalten nicht allein durch die Gefäße, sondern auch durch die offenen aufgelockerten Zwischenräume, die nun selbst gleichsam Pulsadern werden, wie es in früheren Perioden auch wohl bei dem Embryo der Fall war, — hier Rückbildung, Zerstörung organisirter gewesener Gebilde. — Erhöhter Wärmegrad, Röthe, Geschwulst, Puffation fallen in die Erscheinung. Auf solche Weise werden selbst mehr oder weniger die lebendigen, die todte Stelle zunächst umgebenden Theile in den Zerstörungsact hineingezogen; der venöse Charakter und mit ihm die Einfaugung gehen unter, und die einseitige Thätigkeitsäußerung deutet auf das Darniederliegen, auf die kraftlose Renitenz eines entgegengesetzten Processes gegen den in dieser Stelle waltenden Zerstörungsact. Endlich erzeugt sich auf der Gränze des Lebendigen und des Todten, wo ein Zwischenzustand von vollkommener und unvollkommener Bildung Statt haben muß, ein Aftergebilde, ein Sackförmiges Gewebe, innerhalb welchem das Product der Zerstörung sich anhäuft, mittlerweile sich außerhalb demselben Alles wieder zur regelmässigen Bildung anlegt, ein Stoff, erzeugt aus zerstörten organischen Gebilden, wie im Magen, welcher auch der allmählich beginnenden Bildung vielleicht einigermaßen dienen muß, folg-



lich Nahrungstoff enthält, ähnlich dem Chymus, der aber durch Mangel an Abfluß in kurzer Zeit eine vom Chymus mehr und mehr abweichende Beschaffenheit annimmt.

Es entwickelt sich demnach in einem Gebilde, welches in seiner Lebensthätigkeit auf diese oder jene Weise so verletzt ward, daß dadurch seine Leiter unbrauchbar wurden, so wie aus den benachbarten Theilen auf Veranlassung des in denselben sich anhäufenden Nervenstoffs, besonders in der Tiefe eines solchen Theiles eine Menge von Carbon. Beide Gasarten zerstören einander, zugleich die mit Carbon überladenen Theile selbst, und es erfolgt ein Niederschlag von wässriger Feuchtigkeit. Das Erzeugniß der Zerstörung ist eine milde Flüssigkeit, welche der fortgesetzten Leitung auf mehrfache Weise ein Ziel setzt, unterdessen daß auf der Gränze der Zerstörung aus den sichtbar erweiterten Gefäßen eine ungewöhnliche Menge von gerinnbarem Stoff an die freiliegenden Markknötchen abgesetzt, und hiermit der Bildungsproceß nach und nach wieder eingeleitet wird. Die Erscheinungen im weitem Verlaufe dieses Vorganges, im regelmässigen sowohl, als in dem von diesem abweichenden Zustande, die fortgesetzte Eitererzeugung, die Störungen und Abänderungen derselben erklären sich aus dem Ueberfluß des gerinnbaren Stoffes, aus der Beschaffenheit desselben, aus den durch das Gemüth erregten fehlerhaften, gerade auf diesen Theil vor andern wirkenden, in ihren Folgen Zerstörung unausbleiblich herbeiführenden Leitungen, wie aus äussern, auf die nämliche Weise ihren Einfluß äussernden Bedingungen, was aber nicht hierher gehört.

Sichtbarlich waltet in diesen Gebilden, und zwar nicht bloß in solchen, in denen durch irgend eine, von aussen oder innen her gegebene Bedingung, die



Zerstörung eingeleitet, die ihr angehörige Thätigkeit aufgeregt, zur vorherrschenden Wirkung angereizt ward, sondern auch selbst in den nahegelegenen, noch vollkommen lebenden Theilen ein Zerstörungsact, der solche Deutungen des Entzündungsvorganges kaum zulässig macht, welche das Wesen derselben in einem gesteigerten Acte der Vegetation finden, der auf schnellerem Stoffwechsel beruhet, als zu der Unterhaltung des Lebens im ruhigem Zustande nöthig sey; oder in einem örtlich abnorm hervortretenden Gefäß- oder Bildungslebens, oder auch in einer, durch einen Reiz hervorgerufenen regelwidrigen Thätigkeit des plastischen Systems, welche neue regelwidrige Producte hervorzubringen, und dadurch den Reiz zu entfernen strebt. Ein gesteigerter, zugleich aber zerstörender Bildungsact enthält einen Widerspruch in sich selbst. Einseitig erhöhte Thätigkeit, ausgehend von einem zerstörenden Princip, scheint in diesem Act unverkennbar zu seyn, diese deutet aber auf das Erlöschenfeyn einer andern entgegengesetzten Seite und Alles ordnet sich, tritt wieder unter die Regel, sobald als beide Seiten sich mit einander ausgeglichen haben. Nur so viel hier über die besondere Bewegung und das, bei dem Entzündungsvorgange scheinbar erhöhte Leben: von der erhöhten Sensation wie von der Reproduction, insofern letztere wiederum unter die Analogie des Athmens fällt, weiterhin ein Mehreres.

Es gäbe dem zufolge einen anderweitigen, dem vegetativen gegenüber stehenden selbstständigen, im Organismus selbst begründeten, der Zerstörung angehörigen Act, insofern nämlich von Trennung und vorherrschender Thätigkeit von einem der Lebensfactoren die Rede ist, dessen Princip nicht in der äußern Natur, sondern im Organismus selbst, und zwar in einem Gebilde enthalten wäre, von welchem gerade

höhere Lebensfähigkeit und animalische Thätigkeit ausgehen sollen. Der Organismus schützte sich demnach nicht gegen die äußere Natur, sondern gegen sich selbst, gegen die Bedingungen von Zerstörung, welche innerhalb seiner eignen Sphäre enthalten sind?

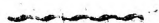
Aber das organische Leben selbst ist ja nur das Resultat der Veränderlichkeit, des Umtausches, des Stoffwechsels; es besteht in dem ewigen Wechsel der Substanz, der Zersetzung und Wiedererersetzung! Ist nicht schon in diesem Begriff die Nothwendigkeit von der Gegenwart positiver Gegensätze ausgesprochen? Wird nun das Nervengebilde dem vegetativen gegenüber gestellt, so darf von bloßer Hemmung, Beschränkung, als von unbestimmten Begriffen, kaum die Rede seyn. Es muß, wie auch schon die Wörter „Zersetzen u. dgl.“ besagen, ein positiver, eine besondere Thätigkeit hervorrunder, dem vegetativen geradezu entgegengesetzter Act im Organismus gegeben seyn, ein zersetzender, zerstörender, destructiver, consumptiver Act.

Bei einem so in sich abgeschlossenen Ganzen, als es der thierische Organismus ist, läßt sich auch dieses zerstörende Princip nicht sowohl außer demselben, in den Verhältnissen der äußern Natur, als vielmehr innerhalb seinem eignen Gebiete suchen. Es werden vielmehr die Gegensätze als die Gründe aller Bewegung und Veränderung in ihrem gemeinsamen Wirken, in ihm selbst enthalten seyn. Was die äußere Natur dazu thut, kann nur dazu dienen, diesen zerstörenden Act im Organismus auf diese oder jene Weise, von dieser oder einer andern Seite her einzuleiten, ihn rege zu machen, sie bietet nur die Gelegenheitsursachen zu der Aufreizung seiner besondern Thätigkeit dar.

Ueber die Bedeutsamkeit der vegetativen Sphäre im Organismus und deren Vorstand, den Kohlenstoff,

über die Wichtigkeit seiner Werkstätte, aus welcher nach jenem Vorgange im Magen das zerstörende Princip je weiter, je mehr ausgeschlossen zu seyn scheint und dergleichen mehr, hat man sich neuerdings bestimmt und zureichend ausgesprochen, dieser Lebensphäre die Würdigung wieder zugeeignet, welche ihr eine Zeitlang entzogen war. Weniger Bestimmtheit enthalten die Ausprüche über den ihr entgegengesetzten Lebensfactor, welcher sich deutlich genug in der Reaction gegen jenen äußert. Beschränkung und dieser ähnliche Begriffe drücken zu wenig aus: die Idee von Passivität ist hier, wie in jenem Vorgange im Organismus, welcher er sey, gar nicht zulässig.

Wahrscheinlich ist es, daß sich der Nerven- wie der Wärmestoff unausgesetzt aus den fortwährenden biochemischen Processen im Organismus entwickelt. Schon bei gewöhnlichen chemischen Acten sind Gasentwicklungen feinerer Art bemerkbar, wie vielmehr in der höhern Natur des thierischen Organismus, wo diese Gasart durch besondere Organe verändert, höher potenzirt, ungewöhnliche, dem Carbon entgegengesetzte Erscheinungen, äußerste Schnelligkeit in ihrer Thätigkeitsäußerung veranlassen und als unterstes materielles Glied dem Substrate der geistigen, als oberstes dem der organischen Bewegung, dem Licht und dem Carbon dienen mag. An mancherlei auffallenden Erscheinungen verräth übrigens vor andern gewöhnlichen der Nervenstoff seine Natur, z. B. bei gegebenem Ueberschuß desselben, und zu raschem, unaufgehaltenem Strömen durch Leiter, welche lange Zeit hindurch in ihrer Thätigkeit übersetzt, durch ein Uebermaas über die Gebühr angestrengt, jetzt erschöpft, gelähmt, ihn unaufgehalten, ungeregelt über allen vorrätigen Kohlenstoff ergießen. Aber, erst entbunden, ist er noch nicht Nervenstoff. Ins Hirn bei dem Menschen, zum



Theil vielleicht durch Hülfe der aufrechten Stellung, bei Thieren leichter ins Rückenmark geleitet, wird er auf einem langen Wege von Markknoten zu Markknoten bearbeitet, und wahrscheinlich auf eine höhere Stufe als der electriche und galvanische Stoff stehen, gesteigert. Hier dient er als unterstes materielles Substrat der mentalen Function sowohl als deren Beziehungen zum Organismus, aber aus solcher rückwärts aufs vegetative System, auf das Carbon getragen, giebt er den positiven Gegensatz zu diesem, wovon bis hierher die Rede war.

Jeder Markknoten ist Repräsentant des Hirns, ja, im gegebenen Fall treten bei aufgedrungenem fremdartigen Stoff mehrere derselben zu einem Hirn seiner Art zusammen, von denen Wirkungen ausgehen können, durch welche die naturgemäße Thätigkeit des Hirns und seiner Leiter selbst beeinträchtigt, oder nach und nach gänzlich aufgehoben wird, wovon weiter unten. Wo aber in einem lebenden Gebilde nur ein freies Markknötchen erscheint, da beginnt auch unter gegebenen Bedingungen und bei dem Hinzutritt eines gerinnbaren Stoffs der Athmungsact und mit ihm Gestaltung. Deshalb darf der Fötus nicht durch die Lungen athmen, diese sind vielmehr zusammengefunken, damit der freien Leitung kein Hinderniß begegne. Aus diesem Grunde bedürfen so viele Thiere kaum der atmosphärischen Luft zum Athmen, besonders solche, bei denen das Medium, in welchem sie leben, den Entkohlungsact begünstigt, deren Hirn unverhältnißmäßig klein ist. Bei andern scheinen einzelne Markknoten die Stelle des Hirns zu vertreten. Im Ei sind plastischer Stoff und Markknoten gegeben, es fehlt nur die Bedingung der Wärme zum vollkommeneren Athmungsprocess. Bei dem Reproductionsact bedarf es kaum der Berührung des plastischen Stoffes mit einem

Markknoten, um fogleich den Athmungsact zu erregen und beide, den neuen Stoff wie den Nerven zu einem Ganzen, Lebensfähigen zusammenzuschmelzen.

Legen sich Markknötchen etwa aus dem höchsten Erzeugniß des Blutes, das schon einige Form sich angeeignet hat, aus den Blutkügelchen an? Und, welches der Geschlechter giebt bei der Erzeugung den ersten Markknoten, welches den plastischen Stoff her? folgt letzterer, sobald als er nur in die Atmosphäre von Formen gelangt, angezogen der Richtung und Leitung, welche ihm der Markknoten mittheilt, erfolgen nicht Bewegung, Gestaltung, Leben, wo es sey, wenn nur beide in Berührung kommen, wenn der Theil in den sie fallen nur ein schon lebender, und jede Bedingung zur Zerstörung von außen her ausgeschlossen ist? Ueberhaupt dürfte doch wohl nur bei dem Act der Zeugung plastischer Stoff als solcher, d. h. als bereits zum festen starren Stoff zusammengetretener gegeben seyn. Bei der Reproduction wird er immer nur aus den wässrigen, dunstförmigen Theilen des Bluts niedergeschlagen. Hier ergreift der Nervenstoff, den die Markknoten von allen Seiten aushauchen, zuvörderst den nur leicht gebundenen Kohlenstoff, die Wärme, dem Carbon ohnehin nicht sehr verwandt, wird bei dem Uebertritt des flüssigen Stoffes in einen festern, frei, es erfolgt zuerst ein formloser Niederschlag, der, jedoch nicht mit gleicher Kraft, nach allen Dimensionen hin, angezogen, den animalischen Kry stall, die Zelle bildet und so ins Leben tritt.

Die Natur hat auch die leitenden Werkzeuge am häufigsten an die Stellen hin verlegt, wo der Zerstörungsact am kräftigsten vor sich gehen mußte, und die Organe der Einwirkung derselben entzogen, in welchen jener Act unbemerkbarer und mehr zu Gunsten ihrer eignen Existenz erfolgt, wo dessen Einfluss zu

ungleichförmig und störend würde eingewirkt haben. Wer kennt nicht das Verhältniß der Nerven zu den Venen und in steigender Stufenfolge zu den bewegteren Arterien, endlich zu dem in jedem Punkte von Nerven strotzenden, ewig bewegten Capillarsystem.

Eben so bemerkbar als bei den übrigen, obengedachten Vorgängen wird der nämliche Act bei den, der willkürlichen Bewegung bestimmten Gebilden. Wie die äussere Natur Bestimmungen zu der Einleitung des im Organismus selbst bedingten Zerstörungsprocesses hergibt, so enthält die willkürliche, durch Uebung und Gewohnheit erworbene Leitung des Nervenstoffs von der mentalen Seite her einen anderweitigen Grund für dieselbe. Nur dass hier die gewöhnlichen Schranken der ununterbrochenen Fortleitung des Nervenstoffs in der Zeit überschritten werden, wie auch das bald nachfolgende Gefühl von Erschöpfung, Ermüdung bezeugt. Die grössere Kraftäusserung eines solchen Organs kann hier keinen Widerspruch enthalten, insofern der Zerstörungsact eine selbstständige Thätigkeit voraussetzt und Bewegung als Resultat von jener mehr oder minder auf diese oder jene Weise hervortritt. Alle Erscheinungen und Folgen von einer zu heftigen und zu anhaltend fortgesetzten Bewegung dieser Art deuten nur zu sehr auf Consumption, Zerstörung und auf den Antheil hin, den das Hirn an diesem Vorgange nimmt. Neuere Erfahrungen, aus denen hervorgeht, dass das Muskelfleisch während der Contraction an Volumen abnimmt, (*Erman, Gruithuisen*) würden für die hier geäusserte Meinung nicht beweiskräftig seyn, indem im Gegentheil die Muskelfaser, durch den Einfluss des momentan überwiegenden Nervenstoffs mehr oder minder aufgelockert, die Breitendimension einnehmen, folglich verkürzt, und dem Ausdruck der ältern Beobachtungen zufolge in seinem Volum vergrö-

fsert werden müßte. Dafs der Froschschenkel, welcher der geschlossenen galvanischen Kette länger ausgesetzt ward, nicht nur seine Reizbarkeit gänzlich einbüßt, sondern auch bald in Fäulniß übergeht, (*Humboldt* u. a.) gehört als Beweis hierher.

Selbst bei den Sinnesverrichtungen ließe sich das Nämliche nachweisen, vor andern bei dem fast ganz aus häutigen und wässrigen Theilen zusammengesetzten Auge, dessen nicht zu ermüdende Thätigkeit und fast ununterbrochener Zersetzungsact eines so beträchtlichen, dem Hirn nahen Leiters bedurfte, dies um so mehr, da der Nervenstoff in diesem Fall von zwei Seiten her, von beiden, ihm verwandten Stoffen, in Anspruch genommen wird. Ein Mal nämlich, von dem Carbon, auch von dem Antheil desselben, welchen der Lichtstoff auf seinem langen Wege zum Auge hin, nebst anderweitigen Gasarten, durch die schnelle Bewegung mit sich fortgerissen, und wie im electrischen Proceß, theils im Gemische auf chemische, theils im Gemenge auf mechanische, zwar innige, doch leicht trennbare Weise, sich angeeignet hat. Diese fremdartigen, in leichterer Mischung begriffenen Stoffe, werden vielleicht auf dem Grunde des Auges, der mit Markknoten angefüllt ist, durch eine schnelle Entmischung, wie bei den electrischen Erscheinungen, geschieden, und ein Theil von ihnen wird zum Behuf der Wassererzeugung niedergeschlagen. Der nunmehr freiere Theil des Lichts wird, in Verbindung mit dem Nervenstoff, auf die Iris zurückgeworfen, hier wieder gebrochen, geschieden, und mit dem nöthigen Antheil von Nervenstoff als reineres Licht dem Hirn zugeführt.

In allen jenen Fällen aber erscheint der Act des Athmens als der Kanon für die übrigen; allenthalben zeigt sich der Nervenstoff in seiner Thätigkeitsform eben so selbstständig als das Carbon. Nur erscheint er



durchaus heterogener Natur mit diesem, daher allenthalben den Kohlenstoff anziehend, ihn zerstörend, gleich dem Sauerstoff in der todten Natur. In der höhern heissen die Abstufungen Carbon, Nervenstoff, Licht.

Ihrer animalischen Natur und dem Gesetze der Zerstörbarkeit nach, denen auch die Leiter selbst folgen müssen, wird endlich der Moment eintreten, in welchem nach angestrongterer Thätigkeit, deren Leitungsfähigkeit, mit dieser die Willkühr, ihr Ende erreicht, und der Nervenstoff ohne Störung von ausen her, unter der Wechselwirkung des Hirns und der Lungen fortströmen und einen grössern Antheil für das, nunmehr gesteigerte, vegetative Leben hergeben kann.

Eben dieser Antheil, welchen das Hirn an allen jenen Vorgängen nimmt, bleibt so lange vom Gemüthe unbemerkt, als der Zerstörungsact nicht die gewöhnliche naturgemässe Gränze überschreitet. Darüber hinaus erfolgt erst das Gewahrwerden von dem Ueberflusse, Mangel, oder von der einseitigen Ableitung des Nervenstoffs der ungleichförmigen Vertheilung und Thätigkeitsäusserung desselben: Sensation, ein von Seiten des Organismus gegebener pathologischer Zustand des Gemüths, von diesem auf den jedesmaligen Ort übergetragen, der nicht Statt finden kann, so lange Alles der Regel folgt und unter die Kategorie der Zerstörung zu stellen ist.

Zu einem hohen Grade hinauf können beide Bedingungen der organischen Thätigkeit unter günstigen Umständen gesteigert werden, ohne Störung und Beeinträchtigung des Ganzen, so lange nämlich ein richtiges ungestörtes Verhältniss in beiden obwaltet. Je höher aber zugleich die Bedingungen der Zerstörung gesteigert sind, je mehr von einer Seite des zerstörenden, und von der andern des zu zerstörenden Stoffs gegeben ist, je energischer der aus beiden hervorge-



hende Act erfolgt, desto kräftiger wird auch bei gegebener Veranlassung der Zerstörungsact vor sich gehen, und es wird einer desto unbeträchtlichern Gelegenheitsursache bedürfen, um ihn einzuleiten. Ein Mal eingeleitet aber und durch nichts aufgehalten, wird er als selbstständige Thätigkeit, die eben ihren Stoff aus der Zerletzung selbst entnimmt, sich bis dahin steigern, wo er in das Gebiet des vegetativen Processus nicht weiter eindringen, dieser jenem wieder das Gleichgewicht halten, ja für eine kurze Zeit einigermaßen die Vorherrschaft sich zueignen kann.

Bei der Heftigkeit des allgemeinen Processus aber kann es nicht fehlen, daß nicht irgend ein Theil, welcher der raschen, übereilten Fortleitung ein Hinderniß auf die oben angedeutete Art, wenn auch nur leicht, in den Weg legt, dieser selbst mit einem Theil seiner Umgebungen in den Zerstörungsact hineingezogen würde und sich zugleich auf eine deutlicher in die Augen fallende Weise als örtliche Entzündung, wie oben bei dem Abscess, kund thäte.

Diesen Uebelständen sucht die Kunst vorzubeugen, oder ihnen abzuhelpen, indem sie entweder das Aggregat des zu zerstörenden Stoffes selbst, mithin auch die Summe des Nervenstoffes und dessen Intensität mindert, oder, indem sie, wenn jenes nicht genügt, dem zu raschen Gange der Zerstörung durch Einschub heterogener Gasarten Einhalt thut, den chemischen Act umändert, eine minder heftig einwirkende, weniger tief in den Kohlenstoff eingreifende Gasart in die Mitte von beiden stellt. Irgend eine Gasart, welche, durch innere Bedingungen entwickelt, mit dem Carbon in ein ähnliches Verhältniß tritt, von welcher ein Theil aber auch ein Quantum von Nervenstoff auf chemische Weise an sich reißt, diesen gleichsam neutralisirt, und ihn

durch diese Umänderung der niedern Gasform näher gebracht, auf dem Wege mit sich fortführt, welchem alle, mehr Gasförmige aus dem Innern des Organismus entwickelten Stoffe zu folgen pflegen, dem durch die Lungen zum Theil, besonders aber durch die Haut und durch den Wasser erzeugenden, dies aus den zugeführten Gasarten niederfallenden, und eine Menge von zerstörtem Stoffe mit sich reisenden Apparate, den Nieren. Was hier die Kunst dazu thut, ist klar, sie modificirt, leitet den Zerstörungsact, mäßigt, hemmt ihn auf diese oder jene Weise, kommt der etwa ermangelnden Thätigkeit zu der Entfernung des Zerstörten und wieder Zerstörenden zu Hülfe, begünstigt den Ablauf des ganzen Actes auf eine minder eingreifende, schädliche Weise, aber sie zerstört in diesem Falle immer selbst.

Wunderbar, fast noch mehr als die Zerstörung der Speisen, ist die schnelle Umwandlung anderweitiger, nicht der Ernährung dienender Stoffe in Gasform, innerhalb des Magens. Wahrscheinlich geschieht dies durch Hülfe des Nervenstoffs, welcher nun durch Neutralisation wieder mehr in die Natur der Gasform eingehend, einen Theil seiner zerstörenden Eigenschaft einbüßt, aber auch die ihnlaufnehmende Gasart modificirt, dieser einen Theil seiner eignen Natur mittheilt, so in einem anderweitigen Verhältniß an das Carbon gebunden, zunächst in die Leber und Milz übergeht, und hier in der Werkstätte des Carbons Veränderungen veranlaßt, die sich diesem ganzen System mittheilen, bevor jene Gasart entferntere Gebilde erreicht. So mag vielleicht die auffallende Wirkung der metallischen Stoffe, welche schon für sich der Gasform näher kommen, der zusammengesetzten salzigen, wie einer Klasse von narcotischen Mitteln, welche in ihren

Wirkungen ihr besonderes Verhältniß zu dem Nervenstoff deutlich genug kund thun, und mehrerer andern zu erklären seyn. Es leiten indeffen auch mehrere von ihnen den nur zum Gas gebundenen Nervenstoff, und mit diesem den anderweitig modificirten Zerstörungsact auf solche Gebilde hin und ab, denen sie selbst näher angehören, durch welche sie am leichtesten ausgeschieden werden, deren oberflächliche Zerstörung von minderm Belang und leichterem Ersatz ist. Das Nämliche thut ja in gegebenen Fällen auch die Kunst, z. B. durch Purgiren und Erbrechen erregende, roth und wundmachende Mittel, und durch alle diejenigen, welche, in einigem Grade zugelassen, ihre allgemeinere Wirkung in die Augen fallend an der Nervenparthie kund thun, welche jenen Verbindungsnerven als Gashauchende vor andern dienstbar sind, an den drüßigen und häutigen Theilen des Halses. Immer kommt es auf den Ort an, in dem man jenen Act am bequemsten, sichersten, und dem jedesmaligen Zweck angemessensten einleiten kann.

Anderweitige Zustände der Factoren des Lebens, deren Verhältnisse zu einander und Gradverschiedenheiten und dergleichen mehr, liegen auferhalb dem Plan dieser Andeutungen. In allen diesen Fällen aber, selbst bei der sogenannten Colliquation und den ähnlichen Erscheinungen auf einer ungewöhnlich tiefen Stufe des vitalen Actes, kann von Passivität nicht die Rede seyn, denn auch diese gehören in das Gebiet des von einem Gebilde auf das andere übergehenden Zerstörungsactes und der immer vermittelnden, auf Ausgleichung antragenden Naturthätigkeit.

Mit der Wirkungsart der Contagien und Miasmen endlich trifft unter einiger Abänderung der Act des Athmens wieder zusammen. Wie die Nerven das ihnen



angehörige Fluidum aus der Zerfetzung überall aufnehmen, so nehmen einzelne Markknoten, als Gasführende Werkzeuge, fremdartige, ihnen von aussen her aufgedrungene, doch der Gasform angehörige Stoffe auf. Vermittelt des hinzugetretenen Nervenstoffes werden diese verflüchtigt, und treten aus dem palpablen Zustande in die Gasform zurück, auch vielleicht über diese hinaus, wozu, wie bei jenen innerhalb des Magens in Luftform übergehenden Substanzen, es allerdings nur einer sehr unbedeutenden Menge davon bedarf. Diese Markknoten treten gleichsam zu einem Hirn ihrer Art zusammen, in welchem nun eine gemischte, dem Hirn selbst fremde Gasart bereitet wird, die ihre Gegenwart durch besondere Erscheinungen in der abgeänderten Hirnthätigkeit selbst und Einwirkungen auf die Organe, auf welche sie zunächst abgeleitet wird, durch Zeichen der allgemeinen Störung des Lebensactes und Affection des Gemeingefühls, besonders aber durch einen anfangenden Zerfährungsproceß im Nervenmaterial selbst und dessen Leitern mehr oder weniger vorübergehend documentiren. Auf der andern Seite erscheinen aber auch Merkmale von Entzweiung und Trennung des Kohlenstoffes vom Nervenstoff in der Form von unregelter Bewegung, Anhäufung, anfangender Zerfetzung innerhalb der Werkzeuge des, seinen chemischen Veränderungen mehr überlassenen Blutes. Auf der höchsten Stufe ihrer Verflüchtigung, die, ihrer Natur nach, jede innerhalb eines bestimmten Termins erreicht, bezeichnen sie ihr Daseyn und ihre feindliche Einwirkung aufs Nervenystem selbst durch die sichtbaren Spuren von örtlicher Zerförung eigenthümlicher, ihrer Natur und ihrer Beziehung zum Organismus angemessener Art an dem äussersten Ende des Gashauchenden Apparates, nachdem sie, ihrer mehr Gasartigen Natur getreu und durch die Aufnahme von

einem Theil von Nervenstoff hierzu geeigneter, sich auf ihrem Wege dahin an das, aus dem unvollkommenen Zersetzungsact überschüssige Carbon binden. So werden sie vermittelt dieses und der frei werdenden Wärme auf den gewöhnlichen, den Gasförmigen Stoffen angewiesenen Wegen, durch die Lungen, Haut und Nieren ausgeschieden. Wollte man diese Erscheinung, da sie von gasförmigen Stoffen abhängt, und mit dem Gährungsproceß eine Aehnlichkeit zeigt, Abschäumung heißen, so käme es auf die Benennung nicht an. Mit dieser eigenthümlichen Art von Zerstörung ist eine fast gänzlich ungeänderte Textur der innern Fläche der allgemein ergriffenen gasführenden Gebilde und mit ihr eine Abänderung ihrer Bewegung und vitalen Thätigkeit für die Folgezeit unzertrennlich verbunden. Vermittelt des abermaligen Gebundenseyns an das Carbon büßen jene Gasarten ihre flüchtigere Natur wieder ein, treten gleichsam in die Gasform zurück, hängen sich an die niedergeschlagene Feuchtigkeit, und mittelst dieser an den zerstörten plastischen Stoff, der nun zu neuen Vehikeln für die weitere Fortpflanzung dienen.

Einige jener Stoffe zeigen bekanntlich einen hohen Grad von Flüchtigkeit: andere bedürfen dagegen eine ungewöhnlich lange Zeit zu ihrem Uebergange in die Gasform und documentiren dadurch zugleich das lange Sträuben des Gasapparates gegen die Aufnahme derselben in die Leitung. Aber endlich aufgenommen bezeichnen sie auch ihre Ausartung und Heterogenität auf eine auffallende Weise. Auch diese deuten die Vollendung ihrer Gasform, den höchsten Grad ihrer Ausdehnung an durch die beginnende Zerstörung in dem Ort, von welchem sie zuerst ausgingen, von ihrem Hirn her, wo der Grad derselben am höchsten



gesteigert seyn muß und allgemeine Zerstörung folgt ihr auf dem Fusse.

So wird der vitale Act durch die Trennung der Lebensfactoren nach und nach aufgehoben, der Nervenstoff erfährt eine gänzliche Umänderung seiner Eigenschaften, büßt seine Leitungsfähigkeit ein, häuft nicht abgeleitet sich in seiner Officin an und richtet in seinem Material Verwüstung und Zerstörung an. Auch in dieser Mischung greifen jene Stoffe, wie es scheint, mit eben der Schwierigkeit an das Carbon, als sie vorher in die Gasform übergangen, werden deshalb durch die gewöhnlichen Luftwege nicht ausgeschieden, das unzersetzte Carbon häuft sich seiner Seits an, wird nach neuern Wahrnehmungen dick und des Serums fast ganz beraubt, beginnt in seinem Material gleichfalls eine chemische Entmischung, worauf die neuerlich entdeckten Luftentwicklungen und Anhäufungen deuten, und der vegetative Proceß wird bis zu seiner ersten Quelle hin, in welcher aus Mangel an Leitung ohnehin keine Zersetzung Statt haben könnte, so unterdrückt und gehemmt, daß selbst der Naturtrieb für den Ersatz des Carbons und dessen Vehikels in Abscheu und Widerwillen dagegen ausartet, und bei dem bloßen Anblick solcher und ihnen ähnlicher Dinge unwillkührliche Bewegungen in den benachbarten Theilen, den Hals und Brustmuskeln besonders zu bemerken sind. Unvollkommne, Blitzähnliche Ableitungen auf die der Uebung und Gewohnheit untergeordneten Organe, Erschütterungen, die auf das Sträuben der Leiter gegen denselben Stoff deuten, sind die immer kürzern Intervallen, die Vorläufer der nun bald gänzlich gehemmten Leitung und des untergehenden Lebensactes.

Auch in diesen Fällen bleibt für die Kunst wohl Nichts übrig, als den Anhäufungen und deren Folgen auf beiden Seiten zuvorzukommen, dem entzündlichen

Zer-

Zerftörungszuftände des Nervenmaterials zugleich zu begegnen, und durch rafchen Einfchub von folchen Gasarten, welche jene Stoffe neutralifiren, und zugleich einen, dem normalen näher kommenden Athmungsact einleiten, letztere wo möglich in feine Rechte wieder einzufetzen. Kann man dem Organifiren jenes gleichfam künftlichen Hirns durch gänzliche Zerftörung defelben zuvorkommen, fo widerlegt fich die neulich geäußerte Meinung von felbft, daß es dann Zeit genug hiezu fey, wenn die vollendete Ausbildung defelben fich durch die beginnende Zerftörung dieses Ortes felbft kund thut.

So weit diefe Andeutungen im Allgemeinen und der Verſuch, ob irgend Etwas hiervon der Wiſſenſchaft und Kunſt förderlich feyn könne.

## IX.

MAGENDIE's Verſuche über die Verrichtungen der Wurzeln der Rückenmarksnerven. (*Journal de Phyſiol.* T. II. p. 276.)

Schon mehrmals hatte ich verſucht, bei einem Thiere die hintern Wurzeln der Rückenmarksnerven zu durchſchneiden, immer aber vergeblich, weil der Wirbelkanal ſo ſchwer ohne Verletzung des Rückenmarks, mit hin Tödtung oder wenigſtens ſchwere Verwundung des Thieres geöffnet werden kann; endlich gelang es mir, bei mehreren, ſechs Wochen alten Hunden, durch ein gut ſchneidendes Scalpell, wie mit einem Schläge die hintere Hälfte des von feinen Häuten umgebenen Rückenmarks bloß zu legen. Nach Durchſchneidung der Faſerhaut hatte ich die hintern Wurzeln der Heiligbein-