©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die Chemie des Lebensprocesses.

Von

PROF. VINZ. KLETZINSKY.

Vortrag, gehalten am 23. November 1871.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Ich habe die Ehre, den diesjährigen Cyclus der Vorträge mit der Chemie des Lebensprocesses zu eröffnen. Da tritt an uns die geheimnissvolle Frage heran, was ist eigentlich Leben? Das Leben im engern Sinne des Wortes, nämlich das organische Leben, ist ein innerlicher Stoffwechsel unter äusserer Anregung im beharrenden Individuum. Jedes dieser Merkmale ist unerlässlich für den Begriff. Im weitesten Sinne des Wortes kann man Stoffwechsel überhaupt Leben nennen.

In diesem Sinne lebt auch der Stein, die Natur überhaupt. Ziehen Sie die Grenze enger, sprechen Sie vom eigentlichen organischen Leben, vom Pflanzen- und Thierleben, so müssen Sie einen inneren Stoffwechsel nachweisen können unter äusserer Anregung in einem, eine gewisse Periode hindurch beharrenden, Einzelwesen.

Steine können zwar auch Stoffwechsel haben und die Mineralogen haben wunderbar dargethan, dass die geheimnissvollen, unscheinlichen Kräfte der Natur, die sogenannten Molekularkräfte, von einem fertig gebildeten Kristall-Individuum Partikelchen um Partikelchen loslösen, aber an Stelle derselben, gleichsam als Vergütung für den Raub, Fremdartiges abscheiden. Dies ist nun

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

auch Stoffwechsel, allein derselbe erfolgt nicht im beharrenden Individuum. Der Spatheisenstein, der sich in Brauneisenstein umgewandelt hat, ist nicht mehr dasselbe Individuum; diese Umwandlungen sind allerdings Producte des Stoffwechsels, aber dieser Stoffwechsel kommt nicht von innen, das Individuum ist nicht beharrend. Hier wäre es am Platze, das Schiff des Ulysses anzuführen, welcher, wie es in der griechischen Mythe heisst, ausgefahren war, nach langen Wanderungen zurückkam, und obwohl sein Schiff noch dasselbe, war dennoch kein Mast, kein Balken dieses Schiffes derselbe geblieben, da verschiedene Ausbesserungen nöthig erschienen waren. An diesem Schiff also hätten wir ein Beispiel des lebendigen Stoffwechsels, wenn derselbe von innen aus erfolgt wäre, wenn es dem Schiff gegönnt gewesen wäre, seine Balken selbst zu erzeugen. Die Anregung von aussen ist zum Lebensprocess unentbehrlich und alles Organische muss in fortwährender Wechselbeziehung mit der Aussenwelt stehen; die Aussenwelt wird verarbeitet, der Stoffwechsel erfolgt von innen heraus, das Individuum beharrt in gewissen Perioden, bis es endlich dem allgemeinen Wechsel zum Opfer fällt, ablebt und zu Grunde geht. In dieser Beziehung herrscht ein ewiges Kreisen des Gestaltens und Zerstörens und die organische Schöpfung arbeitet mit einer zwar colossalen, aber doch beschränkten Anzahl von Atomen. Dieses organische Leben hat schon durch Jahrtausende immer mit denselben Atomen gearbeitet; das, was der eigentliche Stoff ist, bleibt unzerstörbar und wandelt sich nur. Die Elemente, in wel-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

chen sich das organische Leben vollzieht, sind ziemlich beschränkter Zahl; von den Elementen überhaupt, die heute bekannt sind, wird vielleicht die fortschreitende Wissenschaft einige streichen, andere Elemente wieder hinzufügen, jedoch so viel ist gewiss, dass die Zahl derselben heutzutage 60 übersteigt. Vor allen ist ein Element näher zu bezeichnen, welches den eigentlichen Impuls zur organischen Bildung gibt und dieses Element ist der Kohlenstoff. Derselbe ist vor allen übrigen Elementen mit der bewunderungswürdigen Eigenschaft begabt, äusserst lang gegliederte Ketten zu bilden. Seine eigenen Urtheilchen verbinden sich zu zahllosen Gliedern, während dies bei übrigen Stoffen in weit minderem Maasse der Fall ist, annähernd höchstens noch bei Stickstoff und Sauerstoff. Alle übrigen verbinden sich höchstens zu 2, 4, 6, 8 Atomen, während beim Kohlenstoff über 100 Urtheilchen zu einer einzigen, vielgliedrigen Kette zusammenhängen können; da sich nun diese Ketten der Kohlenstoffatome mit Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff verbinden, so entsteht dadurch eine ungeheure Fülle von Permutationen und ein zahlloses Heer von organischen Verbindungen. Ausser den genannten Körpern nehmen an organischen Verbindungen noch Theil „Schwefel und Phosphor“, welche, obwohl in untergeordnetem Maasse, doch in den wichtigsten Körpern und Verbindungen vorkommen: bei jenen Verbindungen, in welchen sich das Geheimniss des Lebensprocesses vollzieht, bei jenen, welche am allerzersetzlichsten sind. Je minder stabil eine Verbindung ist, desto ener-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

gischer dient sie dem Leben und gerade jene unverwüstbaren Stoffe der Mineralchemie sind dem Leben feind.

Eine grosse Reihe der furchtbarsten Mineralgifte haben gerade den Trieb als Charakteristik, den Stoffwechsel im organischen Leben zu unterdrücken, zu conserviren; gerade jene Stoffe, welche dazu dienen, eine Leiche vor Verwesung zu schützen, sind die verheerendsten Gifte. Das Leben ist eine ewige, aus innerer Ursache erfolgende, ruhelose Veränderung. Allerdings aber wurzelt das organische Leben selbst im Anorganismus und es ist klar zu beweisen, dass ohne eine gewisse Summe mineralischer Stoffe das organische Leben nicht gedeihen könnte.

Nachdem man gewusst hat, was die eigentlichen organischen Nahrungsmittel der Pflanzen sind, nachdem die brillanten Forschungen des genialen Liebig diese Verhältnisse klar gethan haben, war man bemüht, Pflanzen keimen zu lassen, junge Saaten unter dem Einfluss der Kohlensäure und des Ammoniaks zur Entwicklung zu bringen. Die Verbindung „kohlensaures Ammoniak", welche in kleiner Menge in der atmosphärischen Luft diffundirt ist, umfasst zauberhaft alle Elemente, die spezifisch organisch auftreten, als: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. Im kohlensauren Ammoniak der Luft liegt eigentlich noch das Elastischflüssige der ganzen organischen Schöpfung; aber sie kann sich aus diesem Stoffe nur dann entwickeln, wenn gleichzeitig der Anorganismus, das Mineralreich mit einigen Gliedern participirt, wozu zweifellos zählen: Kalium, das

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Metall der Pottasche, Natrium, das Metall der Soda, als die beiden Alkalimetalle des Lebens; es sind dies zwei der höchst electro-positiven Metalle, die dem Sauerstoff entgegengesetzt sind; es gehören ferner hieher zwei Metalle der Erdalkalien, als: Kalk und Bittererde, ferner das Eisen, ohne welches kein Organismus besteht. Feine Forschungen haben auch Mangan und Kupfer nachgewiesen als Metalle, die am Leben participiren. Es ist heute freilich die Frage noch nicht erledigt, ob diese Theilnahme eine zufällige oder wesentliche sei, welche Frage zu beantworten lohnend sein wird, was jedoch nur eine Akademie der Wissenschaften, mit reichen Mitteln ausgestattet, in die Hand nehmen kann. Auch die Frage wäre interessant, ob Eisen in dem Organismus durch Mangan zu ersetzen wäre. Bei Kupfer ist die Sache noch schwieriger: man ist versucht zu glauben, dasselbe für einen Eindringling in den Körper zu halten. So findet man in den Gallensteinen aller Menschen Spuren von Kupfer, ferner in der Asche aller Getreidearten; der Genuss des Brotes allein ist für uns eine Einfuhrquelle von Kupfer, natürlich nur in äusserst geringer Menge; im Körper der Weinbergschnecke finden wir ganz entschieden grössere Mengen von Kupfer, bei einigen Quallen des Meeres und einigen Krebsen findet sich selbst im Blute Kupfer; ja das Blut mancher dieser Thiere besitzt die Fähigkeit, bei Luftzutritt sich zu bläuen. Dann nur wäre es möglich, die Sache genauer zu studiren, wenn man einer ganz bestimmten Generation dieser Thiere anstatt Kupfer Eisen zuführen würde; dann

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

müsste es sich zeigen, ob Kupfer ein zum Leben unentbehrlicher Bestandtheil ist oder nicht. Glücklicher Weise sind diese Fragen für die höheren Thiere von minderer Bedeutung, jedoch ist sichergestellt, dass Eisen, Kalk, Bittererde, Kali, Natron lebensfähige Metalle sind; von den Nicht-Metallen gibt es ausser Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff nur wenige Körper, welche in bestimmter Quantität und richtigem Verhältniss das Leben nicht beeinträchtigen. So ist noch in jedem Organismus Fluor anzutreffen, so z. B. in den scharfen Knoten der Halmgewächse, im Zahnschmelz der Thierwelt; Kieselsäure findet sich in den Haaren, Federn, im Halm der Getraidearten und Gräser; Chlor findet sich gebunden an Alkalien vor; ist unentbehrlich für das organische Leben als Kochsalz an Natrium gebunden. Hier tritt wieder die Frage heran, ob auch Brom und Jod zu den unentbehrlichen Lebensstoffen gehören, da sie sich factisch bei einzelnen Pflanzenfamilien vorfinden; so in der Familie der Tange. Um diese Fragen zu lösen, müsste man sich ein kleines künstliches Meer erzeugen, das frei von diesem Brom und Jod ist und in diesem Meere müsste man Tange ziehen. Ferner wären noch Schwefel und Phosphor zu erwähnen, und somit wäre das Reich der organischen Elemente geschlossen. Nur die jetzt genannten Elemente sind fähig, organische Verbindungen des Thier- und Pflanzenreiches zu bilden, alle übrigen nicht, nur mit Ausnahme eines, welches indirect an den organischen Schöpfungen betheiligt ist und dieses Element heisst

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Aluminium. In früherer Zeit hielt man es für einen wesentlichen Bestandtheil; es wurde jedoch zufällig aus dem Boden mitgenommen in Form von an der Wurzel klebender Erde. Sein Silikat, d. h. die Verbindung des Aluminiumoxydes mit Kieselsäure ist der Thon, welcher die natürliche Sohle des unterirdischen Meeres ist, welches wir Grundwassersee nennen und von der Lage dieser Thonschichte hängt die ganze Bewässerung der Gegend ab; würde man diese Thonsohle neigen können, so würden die betreffenden Flüsse einen ganz anderen Lauf bekommen und es würde sich die Cultur der Länder ändern. Insoferne also das Aluminium gleichsam der Koefficient der Bewässerung einer Gegend ist, insoferne es sich mitbetheiligt am organischen Leben (ohne Wasser kein organisches Leben), ist es wichtig. Mit diesen Elementen spielt der chemische Process. Was geschieht nun mit diesen Elementen? In dieser Beziehung müssen wir das Leben in zwei grosse Processe auseinanderhalten. Das Leben ist entweder ein fortlaufender Oxydationsprocess oder ein Reductionsprocess. In beide Processe aber spielt die Gährung hinein. Die Oxydation ist das Prototyp des thierischen Lebens, die Reduction das Urbild des Pflanzenlebens; die Gährung ist in beiden zu Hause. Aus dieser eigenen Durchdringung von Oxydation und Gährung entsteht das thierische Leben, aus der Durchdringung von Reduction und Gährung entsteht das Pflanzenleben. Oxydation ist nun die Verbindung organischer Stoffe mit Sauerstoff, welche wir speciell Verwesung nen-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

nen. Reduction ist der entgegengesetzte Process; es ist die Loslösung des Sauerstoffes aus den Oxyden und die Rückgewinnung von sauerstoffärmeren Verbindungen. Während also der eine Process webt, trennt der andere wieder auf und beide ergänzen sich.

Man könnte den Lebensprocess ganz leicht studieren, wenn man ganz genau im Stande wäre, die richtigen Factoren in Bezug auf Quantität und Qualität zu treffen. Denkt man sich ein Aquarium, mit allem Nöthigen versehen, mit Kalk, Bittererde, Eisenoxyd, damit alle zum Leben unentbehrlichen Stoffe vorhanden sind und mit einer Fülle von Wasser versehen, über welchem eine Schichte atmosphärischer Luft ist, welche wieder Kohlensäure, Ammoniak und ausser Staub und Sporen noch Stickstoff und Sauerstoff enthält. Setzen wir nun in dieses Aquarium eine Wasserpflanze, die leicht, rasch und sicher gedeiht. Diese Pflanze trifft alles, was sie braucht, sie zieht aus der Atmosphäre Wasser, Kohlensäure, Ammoniak, welche Stoffe die organische Nahrung der Pflanze sind; die Pflanze nimmt dieselben auf und reduzirt daraus Stoffe, die weniger Sauerstoff haben als Kohlensäure.

Bei diesem Leben der Pflanze wird unter dem Einfluss des Lichtes, welches zum Gedeihen der organischen Schöpfung unentbehrlich ist, aus der Kohlensäure Sauerstoff zurückgegeben und darum ist die Pflanze eine reducirende Potenz. Die Pflanze ist also in unserem Aquarium für ihr erstes Gedeihen gesichert. Setzen wir nun in dasselbe etwa eine Schnecke, welche

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

bekanntlich diese Pflanzen abweidet, so wird dieselbe auch alle Bedingungen ihres Gedeihens vorfinden, sie hat Sauerstoff zum Athmen, sie hat die von der Pflanze bereiteten Eiweissstoffe, Zucker, Gummi, mit einem Wort Proteïne und Kohlenhydrate zur Nahrung, dadurch entsteht ein neuer Leib des Thieres, eine Partie des alten Leibes geht zu Grunde, wird ausgeworfen und lässt sich unter dem Titel „kohlensaures Ammoniak“ summiren. Die pflanzenfressenden Thiere ersetzen uns also vollständig, was die Pflanze verbraucht und Pflanzen ersetzen uns, was das Thier verathmet. Wir müssen aber die weitere Entwicklung des Thieres zur Pflanze im richtigen Verhältniss halten; da sich aber die Thiere zu schnell vermehren und mehr verbrauchen würden, als die Pflanze liefert, so setzen wir in das Aquarium einen Fleischfresser, der die übermässige Entwicklung des Pflanzenfressers im Zaume hält; könnte man die richtigen Verhältnisse genau einhalten, so würde man im Kleinen das erzielen, was die Natur im Grossen zeigt. Wie gesagt: es muss von der Pflanzenwelt das von der gesammten Thierwelt erzeugte kohlensaure Ammoniak aufgenommen werden und umgekehrt verarbeiten in demselben Verhältnisse die Thiere den von den Pflanzen hergegebenen Sauerstoff. Dadurch ist es erklärlich, dass sich im Laufe von Jahrtausenden in der Atmosphäre nichts geändert hat. Wenn man bedenkt, wie viele tausend und abertausend Thier- und Menschengenerationen über die Erde gegangen, wie viele Athmungsprocesse stattgefunden, welch' ungeheure Quantitäten

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

von Sauerstoff verzehrt wurden, wenn man ferner in Betracht zieht, dass trotz alledem doch kein Abgang bemerkbar ist, so ist dies nur dadurch erklärlich, dass die Pflanze es ist, welche das, was Feuer und Thiere verzehren, wieder ersetzt, welche die Atmosphäre rein erhält. Vor einer ungeheuren Anzahl von Jahren muss die Luft sehr kohlensäurereich gewesen sein, was uns die damals entstandenen Riesentange beweisen, eben dadurch wurde aber auch die Luft ungeheuer sauerstoffreich und dieser eigenthümliche Reiz des Freiwerdens des Sauerstoffes hat auf eine uns unbekannte Weise die Thierzelle geboren, erzeugt und gestaltet. So ist das Thier allmählig auf die Welt gekommen, als es bereits die Bedingungen zu seinem Lebensprocesse vorfand. Wenn man reines kohlensaures Gas, gleichviel auf welche Weise bereitet, in einem dünnen, durchsichtigen Cylinder auffängt, über Quecksilber absperrt, durch dieses ein Büschel frisch gepflückter Blätter hineinsteckt und diese Vorrichtung 6—12 Stunden dem directen Sonnenlichte aussetzt, kann man entschieden Sauerstoff nachweisen. Anstatt Sonnenlicht kann man das künstliche Licht brennenden Magnesiums benützen. Der Sauerstoff ist aus Kohlensäure durch Vermittlung des lebenden Pflanzengrün's unter dem Einflusse des Sonnenlichtes entstanden. Nur das grüne, blaue, violette Licht besitzt diese Fähigkeit. Dass sämmtliche Thiere Sauerstoff athmen, ist heute evident bewiesen, gleichviel, ob die Thiere durch Lungen, Kiemen, Trachaeen oder durch die Haut athmen, immer wird Sauerstoff aufgenommen und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Kohlensäure abgegeben. Jede Stelle unserer lebenden Haut gibt fortwährend Kohlensäure ab und nimmt dafür Sauerstoff ein; selbst der losgelöste Muskel, der auf den Hacken des Fleischers hängt, dunstet Kohlensäure aus und nimmt Sauerstoff auf. Es ist dies die echte, thierische Erbsünde, die allen Thieren anklebt. Welch' wichtige Potenz des Lebens die Athmung durch die Haut ist, kann uns ein Frosch sehr schön beweisen; dieser arme Gesell muss die Luft schlucken, hat jedoch schon Rudimente einer einfachen Lungenblase. Wenn man einem solchen Frosch mit einer zwar grausamen, aber geschickten Hand die Lunge ausreisst, lebt ein solches Thier noch mehrere Tage ohne Lunge; lässt man ihm hingegen seine Lunge und lackirt man ihn äusserlich dafür, erstickt er in einer halben Stunde. Obgleich bei uns die Lungenathmung viel wichtiger ist, so bleibt doch die Hautathmung nicht zu unterschätzen. Jede Parcelle einer lebendigen Thierhaut nimmt fortwährend Sauerstoff auf und gibt Kohlensäure ab und diese Sättigung mit Sauerstoff ist das eigentliche Triebrad des thierischen Lebens. Dieser Sauerstoff, der auf immer welchem Wege die innere Bahn des Körpers betritt, wird zunächst von eigenthümlichen Zellen aufgenommen, die im Allgemeinen „Blutkörperchen" heissen, welche namentlich bei höheren Thierclassen in ihrer einzelnen Form studirt sind; diese Zellen verschlucken den Sauerstoff, wie ungefähr der Platinschwamm Luft verschluckt und sind dazu bestimmt, den Sauerstoff in die inneren Körperbahnen überall hinzuführen. Das Zucken

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

einer Muskelfaser ist nicht denkbar ohne gleichzeitige Gegenwart von Sauerstoff; sobald ein Nerv nicht mit Sauerstoff in Berührung kommt, verliert er seine ausgezeichnete telegraphische Fähigkeit; er kann nicht mehr der Leiter des Willens und der Rückleiter der Empfindungen sein. Nimmt man auch nur momentan den Sauerstoff weg, so ist der Nerv taub, das Glied ist todt. Dadurch lernen Sie eine neue Classe furchtbarer Gifte für das thierische Leben kennen, nämlich solche Körper, welche im Stande sind, allen Vorrath an Sauerstoff unserem Körper zu entziehen. Wir Alle haben jetzt in unserem Körper einen gewissen Vorrath an Sauerstoff, mit dem wir auch ohne zu athmen, eine gewisse Zeit hindurch leben könnten, 3 Minuten wird wohl jeder Mensch aushalten, besonders glücklich organisirte Naturen könnten auch 10 Minuten leben, ohne eine neue Zufuhr an Sauerstoff. Würde nun nicht nur der vorhandene Vorrath verbraucht, sondern auch zugleich die Möglichkeit, neuen Sauerstoff anzuschaffen, abgebrochen sein, dann ist es mit dem Leben aus und nun stehe ich vor der erschreckenden Wirkung der Blausäure. Diese Säure ist ein Körper, der sehr flüchtig, sehr rasch auf seiner Wanderung durch die ganze Blutbahn mit dem Blute in alle Provinzen des Körpers eilt, den Sauerstoff, wohin er kommt, für sich in Beschlag nimmt und zunächst mit heimtückischer Gewalt die Fähigkeit der Blutkörperchen, neuen Sauerstoff aufzunehmen, vernichtet. Ohne Sauerstoff-Aufnahme kann kein Nerv empfinden und den Willen

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

leiten, kein Muskel kann zucken, keine Zelle arbeiten, keine Drüse Saft bereiten. Alles ist gelähmt. Es ist merkwürdig, dass mit dieser für alles thierische Leben massgebenden Potenz, nämlich mit der Oxydation, auch die Pflanze ihr dunkles Leben im Mutterschooss der Erde beginnt; während die entwickelte Pflanze, die mit der Axe zum Licht strebt, unter dem Einfluss des Lichtes gerade das entgegengesetzte treibt, nämlich Sauerstoff rückgibt und Kohlensäure einhaucht, ist ihr Same in der feuchten, dunklen Erde dazu verurtheilt, ein thierisches Scheinleben zu führen, nämlich Sauerstoff aufzunehmen, Kohlensäure rückzugeben. Dies geschieht jedoch wie gesagt nur im Dunkeln; das Keimen der Pflanzensamen ist ein analoger Act, wie das thierische Leben: ein Oxydationsprocess. Selbst das thierische Ei athmet Sauerstoff ein und gibt Kohlensäure her. Wenn man z. B. ein frisch gelegtes Hühnerei bei sonst zuträglichen Verhältnissen in reine Kohlensäure bringt und darin nur 2 Stunden liegen lässt, so ist selbst die geschäftigste Henne nicht mehr im Stande, dieses Ei auszubrüten; der Keim im Ei ist todt: erstickt. Die Oxydation bildet also im thierischen Leibe die Hauptbedingung des Lebens, die Reduction im Pflanzenleibe. In beide Processe bohrt sich die Gährung ein. Die Gährung ist eine Spaltung grosser, vielgliedriger Atomenketten in kleinere Bruchtheile, welche Spaltung unter dem Einfluss der sogenannten Hefe erfolgt, einer eigenthümlichen Zelle, die den Trieb hat, weiter zu wachsen unter fortwährender Aufnahme von Kohlensäure. Ein wunderschönes Bei-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

spiel einer solchen complicirten Gährung liefert uns die Leber. Vor Allem macht es die Gährung klar, wie es möglich ist, dass aus einem und demselben Blute die verschiedenartigsten Organe ernährt werden. Das arterielle Blut ist zwar in den einzelnen Adern verschieden, das Blut aus der Aorta ist anders zusammengesetzt als das Blut in der Nierenschlagader oder Gehirnschlagader, aber die Unterschiede sind unbedeutend. Aus einem und demselben Blut kann die Niere, das Gehirn, die Milz, die Leber ernährt werden. Ebenso kann man aus einer und derselben Zuckerlösung: Weingeist durch Zugabe von Presshefe, Buttersäure durch Zusatz von Quark, Milchsäure durch Zusatz von Pflanzeneiweiss erzeugen; je nach der Verschiedenheit der Hefe wird derselbe Zucker anders gespalten, dieselbe Atomenkette wird anders zerrissen. Die Ursache, warum aus demselben Blut ganz andere Stoffe entstehen, beruht auf der Verschiedenheit der Zelle. Die Gehirnzelle ist eine Hefe, die sich selbst wieder aus Blut erzeugt; befindet sich dasselbe Blut unter dem Einfluss der Milzhefe, erzeugt sich Milzzelle. Auch sind die Nebenproducte dieser Processe andere. Die Leberzelle erhält eigenthümliches, dunkles, dickes Blut zur Vergährung; das sogenannte Pfortaderblut. Diese Ader verästelt sich in der Schleimhaut des Darmes und saugt den gleichsam rohen Nahrungssaft auf; was von diesem Saft die Milchsaftgefässe nicht aufnehmen, nimmt die Pfortader auf und damit die Masse nicht roh in den allgemeinen Kreislauf geräth, wird sie in die Leber geworfen und jetzt geht die Diffusion

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

von Statten; der Zelleninhalt der Leberzelle communicirt mit dem Pfortaderblut; dasselbe vergährt unter dem Einfluss der Leberzelle. In jedem Organ müssen fortwährend neue Zellen gebildet werden, weil die alten zu Dutzenden vergehen; die Leber ernährt sich; geschieht dies nicht, so erfolgt der Schwund der Leber, eine furchtbare Krankheit. Alles Organische muss ewig vergehen und neu entstehen; das Leben besteht im Wechsel. Die Leber ist ein zuckerbildendes Organ, wenn auch Ihre Nahrung keine Spur von Zucker enthält; Zucker ist dennoch ein Gährungsproduct der Leber; ferner entsteht die Galle, welche ebenfalls eine Absonderung der Leber ist, sie ist eine gefärbte Seife, die bei der Verdauung eine wesentliche Rolle spielt. Endlich wird das Leber-Venenblut durch die Lebervene abgeführt, während die von der Leber erzeugte Galle in die Gallenblase zusammensickert, welche einen Ausführungsgang besitzt, der sich in den Dünndarm ergiesst, allwo die Galle die wichtige Rolle der Verdauung der Fettstoffe erfüllt. Wenn man einem Hunde die Gallenblase entfernt, geht alles Fett seiner Nahrung unverändert ab; er ist nicht im Stande, Fett zu verdauen. Aus dieser wunderbaren Durchdringung des Oxydationsprocesses und der Gährung im Thierreiche und der Reduction und Gährung im Pflanzenreiche entwickelt sich der grosse Process des organischen Lebens, der in der Jugend der Entwicklung mit der Massenvermehrung einhergeht, dann sich eine Weile auf dem Normale conservirt, und endlich, dem Gesetze alles Organischen folgend, abnimmt, wobei endlich

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

seine Masse zum Anorganismus zurückkehrt als Staub, sich verflüchtigt als kohlensaures Ammoniak und neuerdings dienstbar wird dem Pflanzenleben; die Pflanze tritt wieder auf, erzeugt neuerdings Stoffe für's Thierleben und in dieser Weise ergänzt sich von selbst der Kreislauf. Man hat die Pflanze als einen im Anorganismus wurzelnden Apparat zu betrachten, welcher die Fähigkeit besitzt, Nahrungsstoffe für das Thierleben zu erzeugen. Es gilt für alle Thiere als Gesetz, dass sie fertige Eiweissstoffe aufnehmen müssen, da kein thierischer Körper solche erzeugen, sondern nur umbilden kann; die Pflanzen müssen diese Stoffe aus dem Anorganismus, aus Luft und Boden schaffen. Selbst die Gewebebildung im Thierleibe ist nur eine Oxydation; und so ist das ganze Thierleben eine fortlaufende Oxydation, die mit der Rückgabe von Kohlensäure und Ammoniak an die Luft endet, von wo die Pflanzen wieder beginnen und den ewigen Kreislauf der organischen Schöpfung vollenden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Kletzinsky Vinzenz

Artikel/Article: Die Chemie des Lebensprocesses. 1-18