habe ich bereits zwei Exemplare in diesem Flusse, bei Mœsdorf, gefangen. Der deutschen Regierung haben wir es zu verdanken, dass dieser Fisch in die Sauer gekommen ist, da dieselbe von Coblenz bis Trier 40,000 Stück Brut eingesetzt hat. Warum sollte unsere wohllöbliche Regierung nicht ein ähnliches thun können, und Brut in die Mosel und in die Sauer setzen?

Zur Laichzeit verlässt der Zander das tiefe Wasser und sucht seichte Stellen auf, welche mit Wasserpflanzen besetzt sind, um dort seine Eier abzusetzen. Er ist in dieser Zeit so verwegen und unvorsichtig, dass er sehr leicht gefangen werden kann.

In Süddeutschland kommt er in dem Donau- und in Norddeutschland im Oder- und Elbe-Gebiet vor, fehlt aber jetzt durch die Einsetzung auch nicht mehr in der Weser, im Rhein und in der Mosel.

Er stirbt schnell, wie oben bemerkt, wenn er aus dem Wasser genommen ist, so dass seine weitere Verbreitung schwierig ist.

Die Zucht auf künstlichem Wege und der Transport der Eier ist bisher nur schwer gelungen. Der Fisch gedeiht und vermehrt sich auch in Teichen, welche von Quellwasser durchströmt und mindestens 8—10 Fuss tief sind, Sand und Kies zum Grunde haben, und an deren Ufern Wasserpflanzen wachsen. Er kann darin in wenigen Jahren bis an zwanzig Pfund schwer werden.

Er lässt sich wie der gewöhnliche Barsch an der Legangel, Handangel, geködert mit einem kleinen lebenden Fische oder Wurm, fangen.

(Ueber sein Vorkommen in der Mosel, siehe Fauna, Jahrg. 95, S. 24).

J. P. Moris.



Zur Biologie der Mikroorganismen.

Vortrag

gehalten in der Wander-Versammlung in Mersch, am 27. Mai,

von **Victor de ZIEGLER.**

So lange das Mikroskop noch nicht erfunden war, hatte man keine Ahnung von thierischen oder pflanzlichen Indi-

viduen, welche so klein sind, dass tausende davon in einem Tropfen Wasser leben können. Das Mikroskop hat uns in dieser Richtung eine neue Welt eröffnet. Während einerseits das Teleskop uns das unendlich Grosse zeigte, zeigte uns andrerseits das Microscop das unendlich Kleine. Beide Welten sind, für den an unsere bestimmt begrenzten Sinne gebundenen Verstand, nur schwer begreiflich, aber der Forscher dringt doch immer tiefer in dieselben hinein.

Seit Pasteur seine ewig merkwürdigen Studien über die unendlich kleinen Lebewesen gemacht, und sie mit vielen, ja, mit beinahe allen ansteckenden Krankheiten, von welchen die Thier- und Pflanzenwelt, der Mensch nicht ausgenommen, zeitweilig befallen werden, in Verbindung brachte, haben viele Naturforscher eifrig Jagd auf dieses kleine Mikrobenwild gemacht, und manche für die Menschen nützliche Entdeckung ist dabei zu Tage gefördert worden.

Aber leider, je weiter unsere Studien in dieser Richtung gehen, sehen wir, dass wir noch kaum den ersten Schritt in diese neue Welt gethan, aber auch, dass ein weiteres Vorwärtsstreben auf diesem Wege nur nutzbringend, niemals schädlich sein kann. Es ist dieses ein Goldland in Eisfeldern. Jeder hat das Recht, darin zu graben, und wenn ich es demnach wage, auch meine schwache Stimme zu erheben, so ist es, weil ich auf ein Recht nicht verzichten will, das jedem zusteht.

Die Serumtheorie.

Die Serumtheorie ist meiner Ansicht nach kurz folgende, und diese Ansicht wird übrigens noch von viele Anderen getheilt:

Wenn ein Thier stirbt, so geht der Körper desselben bald in Verwesung über, und es entstehen dabei chemische Körper, alle zusammen, Leichengift genannt, welches eine eminent giftige, immer tödtliche Wirkung ausübt auf Thiere gleicher Art, während dasselbe Thieren anderer Art gegenüber immer um so schwächer wirkt, als dieselben weiter in zoologischer Ordnung von demjenigen entfernt sind, von dessen Leiche das Gift genommen wurde.

Die mikroskopisch kleinen Thierchen sind aber in zoologischer Ordnung unendlich weit, z. B. von den Wirbelthieren, zu denen auch der Mensch gehört, entfernt. Das Leichengift dieser Thierchen kann also auf lebende Wirbelthiere, keine, oder doch nur eine sehr geringe giftige Wirkung haben,

während es nach obiger Anschauungsweise, unbedingt tödtlich auf mikroskopische Thierchen, aus deren Leichen es erstanden ist, wirken muss.

Ist nun einmal der Mikrobus (Bacillus, Virus) einer ansteckenden Krankheit entdeckt, so muss nach dieser Theorie auch gleichzeitig das Heilmittel gegen diese Krankheit gefunden sein. Wir brauchen nur diesen Mikrobus künstlich zu züchten, sei es auf einem dazu geeigneten Boden, sei es, indem wir denselben in das Blut geeigneter Thiere einspritzen. In beiden Fällen wird derselbe leben und gedeihen, und wie Alles, was lebt, einmal sterben. Bei seiner Verwesung entsteht Leichengift, *Virus atténué*, wie Pasteur dasselbe nannte. Dieses Leichengift wird gesammelt und in entsprechenden Mengen solchen Thieren eingeimpft, welche man gegen denselben Mikrobus schützen, oder davon befreien will. Das Gift tödtet alsdann den Mikrobus, hat aber keine, oder nur ganz geringe Wirkung auf andere Thiere.

Nicht anderes ist die Schutzpockenimpfung, nicht anderes Pasteurs Impfung gegen Hundewuth, die Impfung gegen Diphteritis, Pest u. s. w.

Aber wesshalb, fragen wir uns nun, wirkt dieses Mittel nicht immer, das heisst bei allen ähnlichen Krankheiten? Wesshalb die schönen, merkwürdigen Resultate, wenn es sich um bestimmte Krankheiten handelt, wie Dyphteritis, Hundewuth und Pocken und noch einige andere, während dasselbe in anderen Fällen vollständig versagt?

Wir haben oben auf das Leichengift der Thiere aufmerksam gemacht, und nun dürfen wir uns fragen: wie verhält es sich in dieser Hinsicht mit den Pflanzen? Tritt hier nicht vielleicht das Gegentheil ein, und diese Frage glauben wir mit einem „ja“ beantworten zu dürfen.

Eine todte Pflanze ist niemals ein abtödtendes Mittel für lebende Pflanzen gleicher Art, sie kann sogar ganz gut als Nahrungsmittel, „Mist“, für andere Pflanzen gleicher Art benutzt werden, während auch thierische Rückstände, auf die Pflanzen, im allgemeinen, keine abtödtende, sondern vielmehr eine das Wachstum derselben fördernde Wirkung haben.

Bis jetzt hat man nun wohl zwar nicht angenommen, dass alle Mikroorganismen thierischer Natur seien, aber man hat auch bei den Studien derselben niemals hinreichend in's Auge gefasst, ob dieselben jeweilen thierische oder pflanzliche Wesen sind.

Es ist in vielen Fällen schon sehr schwierig, bei grossen, nicht mikroskopischen Gebilden, zu bestimmen, ob dieselben zum Thierreich oder zum Pflanzenreich zu rechnen sind. Ich erinere nur an den allbekannten Waschschwamm, welchen die Naturforscher, als ein Thier betrachten, welches sich später (so zu sagen) in eine Pflanze verwandelt. Solcher Beispiele gibt es viele und bei den Mikroorganismen mag es wohl die meisten geben, bei welchen auf physiologischem Wege dieser Unterschied nicht gemacht werden kann. Dieser Unterschied reicht sogar wahrscheinlich bis zur Urzelle zurück. Gibt es nun noch andere Mittel um die Natur eines solchen Lebewesens mit mehr oder weniger Sicherheit zu erkennen? Ich glaube „ja", kann aber heute nicht näher darauf eingehen, meine Beobachtungen sind auch noch lange nicht abgeschlossen.

Auf alle Fälle aber müsste, wenn es sich um Auffindung des Heilmittels gegen eine durch „Virus" erzeugte, ansteckende Krankheit handelt, gleich nach Entdeckung des entsprechenden Bacillus festgestellt werden, ob derselbe pflanzlicher oder thierischer Natur sei. Im letzteren Falle kann davon ein ihn selbst tödtendes Leichengift, welches wir alsdann Heilserum nennen, gewonnen werden, im ersteren Falle nicht. Ein Heilserum gegen Pflanzenorganismen, in dem Sinne, wie ein solches gegen thierische Organismen gewonnen wird, kann es der Natur der Pflanze nach nicht geben.

Kann es nun gegen solche pflanzlichen Organismen kein Mittel geben, welches dieselben unter gewissen Umständen vernichtet, so wie die thierischen Organismen? Doch, nur dürfen wir nicht an ein von ihnen selbst erzeugtes Leichengift dabei denken.

Pasteur hat bereits für verschiedene dieser Organismen die Temperaturen festgestellt, bei welchen sie entstehen, sich am besten entwickeln und schliesslich absterben.

Das „Mycoderma aceti", Essigerzeuger, lebt kaum unter 18° Celsius, entwickelt sich auf geeignetem Boden mit ungemeiner Schnelligkeit bei Temperaturen von 25°—40° und stirbt ab bei 75°.

Pasteur hat sogar darauf das „Pasteurisiren" des Weines gegründet und dadurch dem mittägigen Frankreich Gewinne gebracht, welche sich noch immer jährlich auf viele Millionen beziffern. Freilich ist diese seine industrielle Heldenthat, so weit hinter seinen medizinischen, und er war nicht einmal

Arzt, zurückgeblieben, dass nur die Wenigsten etwas davon wissen.

Andrerseits heilt man sehr schön das so gefürchtete Nervenfieber durch Niederhalten der Temperatur des Körpers durch kalte Bäder oder Einwickelungen; und, so zu sagen, unter meinen Augen hat ein luxemburger Arzt durch dieses Mittel in kurzer Zeit eine drei und siebzig Jahre alte Person ohne nachtheilige Folgen geheilt.

Es ist also hier ein Weg angedeutet der in vielen Fällen zu dem vorgesteckten Ziele führen kann, nur müssen, um mit Sicherheit das Richtige zu treffen, zuerst der Arzt dem Physiologen, und dann beide zusammen dem Chemiker die Hand reichen.

Nun noch eine dritte Sache, welche bei dem Studium der Mikroorganismen wohl bis jetzt am wenigsten in Betracht gezogen wurde, und welche wahrscheinlich die Wichtigste ist von Allen.

Wenn der Bauer sein Feld bestellt, so genügt es nicht, dass er für gutes Saatgut sorge, er muss auch für geeigneten Boden, geeigneten Mist und eine geeignete Beackerung Sorge tragen.

Bestellt er seinen Stall, so genügt es nicht, dass er schöne Zuchtthiere einstelle, auch müssen diese ihnen entsprechende Stallungen, Nahrung und Verpflegung haben. Pferde kann er nicht mit Rüben füttern wie die Kühe, und seine Schweine kann er nicht mit Hühnerfutter mästen. Diese Sätze brauche ich wohl nicht erst zu beweisen.

Wesshalb wollen wir nun alle mikroskopischen Wesen als gleichartige Wesen mit gleichen Bedürfnissen betrachten? Etwa weil sie alle gleich klein sind? das wäre doch ein gewaltiger Irrthum, denn die Grösse der Individuen bedingt in keinem Maasse ihre Natur. Das ist so wahr, dass wir gleich eine Menge allbekannter Mikroorganismen nennen können, welche der ihnen gebotenen Nahrung und den äusseren Verhältnissen gegenüber, sich genau so verhalten, wie grössere Lebewesen den ihrigen gegenüber.

Die Hefe z. B. gedeiht nur in einer wässerigen Zuckerlösung, vorausgesetzt dass dieselbe auch noch stickstoffhaltige Substanzen enthält. Sie bewirkt durch ihre alleinige Gegenwart, wie? das ist noch ein Geheimniss, das Zerfallen des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure ohne Zuhülfenahme der Luft.

Hat sich aber einmal in einer solchen Lösung mehr als 15% Alkohol gebildet, so hören Gärung und Alkoholbildung auf, weil der Alkohol selbst antiseptisch, das heisst, tödtlich auf die Hefe wirkt, welche ihm doch selber Dasein gegeben. Würden die Hefekörperchen selbst an der Alkoholbildung Theil nehmen, so könnten wir den Alkohol selbst, als das Heilserum, oder besser, als das Leichengift der Hefe betrachten.

Das Gleiche finden wir bei dem Mycoderma aceti: „Essigerzeuger". Auch dieses gedeiht nur in einer wässerigen Alkohollösung, vorausgesetzt, dass auch noch andere, namentlich phosphorhaltige und stickstoffhaltige Substanzen zugegen seien, sonst entsteht kein Mycoderma aceti, und Essigbildung findet nicht statt; in letzterem Falle aber auch wiederum nur so lange, bis die erzeugte Menge an freier Essigsäure ungefähr 12—15% der Lösung bildet, dann hört die weitere Essigbildung nach und nach auf, weil auch hier der erzeugte Essig antiseptisch, das heisst tödtlich auf das Mycoderma aceti einwirkt.

Wenn die Leichen des Mycoderma aceti an der Essigbildung Theil nehmen würden, so könnte man auch den Essig als das Leichengift des Mycoderma aceti betrachten, aber auch das ist nicht der Fall.

Ich war in der Lage das Mycoderma aceti näher zu studieren, allerdings nur vom industriellen Standpunkte aus und ich glaube in meinem Werk über Essigsiederei, das ich vor Jahren veröffentlichte, hinreichend nachgewiesen zu haben, dass die Wirkung des Mycoderma aceti darin besteht, dass dasselbe in dem Gewebe das es auf der Oberfläche alkoholhaltiger Flüssigkeiten bildet den Sauerstoff der Luft verdichtet und denselben so in einer geeigneteren Form dem Alkohol zuführt. Der Essig ist ja vom chemischen Standpunkte nur unvollkommen verbrannter Alkohol und demselben gegenüber verhällt sich z. B. Platinschwamm genau so wie das Mycoderma aceti. Die Wirkung derselben kann also nur eine physiologisch— mechanische sein.

Dieses sind gewiss Fingerzeige, welche uns bei dem Studium der Mikroorganismen einen Weg zeigen, welcher noch zu wenig begangen worden ist, welcher aber nur allein zur vollständigen Kenntniss der kleinsten aller Lebewesen führen kann.

Wollen wir nun gleich die eben gemachten Beobachtungen auf das medizinische Gebiet übertragen, so dürfen wir uns

fragen: Wie kommt es, dass es gewisse ansteckende Krankheiten gibt, welche sich nur auf gewisse Gegenden erstrecken und welche wir „endemische“ nennen?

Wie kommt es besonders, dass andere ansteckende Krankheiten, wie z. B. die Pest, oder nennen wir lieber die Cholera, welche wir auch hierlands besser kennen und nur für gewisse Klassen von Menschen da zu sein scheinen? So hat man häufig die Cholera die Krankheit der Armen genannt. Sie befällt mit Vorliebe solche Ortschaften, wo viele Menschen zusammengedrängt in ungesunden Wohnungsverhältnissen leben, bei mangelhafter, und meistens nur minderwerthiger Nahrung.

Bei dem Fortschreiten der Cholera in den sechziger Jahren hat man ohne noch etwas von Cholerabacillen zu ahnen, interessante Beobachtungen gemacht.

Man hat für dieselbe eine Incubationszeit festgestellt von acht bis vierzehn Tagen.

Man hat festgestellt, dass die ersten Fälle in einer Ortschaft immer am schnellsten und beinahe immer tödtlich verliefen, während später, wie man sagte, die Krankheit ihren bösartigen Charakter verlor, um dann um so heftiger wieder in einer naheliegenden Ortschaft auszubrechen.

Man hat festgestellt, dass die Cholera sich mit Vorliebe an Familien hielt, so weit die Blutsverwandtschaft reichte, gleichviel ob die Familienmitglieder in einem Hause, in einer Ortschaft, oder in verschiedenen Ortschaften, oder gar in verschiedenen Ländern lebten.

Man hat festgestellt, namentlich bei den häufigen Garnisonswechseln, wie sie damals in Frankreich vorkamen, dass, wenn ein Regiment an einem verseuchten Orte war, und dort der Cholera, durch einen Verlust von so und so viel Mann, seinen Tribut bezahlt hatte, nach Verlöschen der Seuche in der betreffenden Ortschaft in eine andere verlegt worden ist, wo dieselbe eben erst im Ausbruch begriffen war, und bald heftig wüthete, das betreffende Regiment nichs mehr darunter zu leiden hatte.

Warum, wenn wir die Cholera die Krankheit der Armen nennen konnten, können wir mit eben so viel Recht die Influenza die Plage der Reichen nennen; d. h. derjenigen Personen, welche in gesunden Verhältnissen leben, sich einer gesunden, reichlichen, vielleicht überreichen Nahrung erfreuen?

Die Cholera meidet die Einen, die Influenza die Anderen, und die Beobachtung, welche wir für diese Krankheiten gemacht, gilt wohl für die meisten anderen ansteckenden Krankheiten, und wir können dreist folgende Sätze aufstellen, wenn dieselben auch noch nicht durch das Mikroscop und die Präzisionswage des Chemikers bewiesen sind.

Auf dass Ansteckung stattfinden könne, genügt es nicht, dass ein Ansteckungstoff „Virus“ „Bacillus“ oder wie wir ihn sonst nennen wollen, vorhanden sei, dieser muss auch den für ihn geeigneten Boden und die ihm zusagenden Verhältnisse vorfinden, sonst kann von einer Krankheitserscheinung keine Rede sein.

Ist dieser Nährboden gegeben, so tritt die Krankheit nach der Ansteckung um so heftiger auf, als die Verhältnisse für den betreffenden Bacillus günstigere sind.

Ist der Kranke einmal genesen, so ist das ein Beweis, dass die Nahrungsstoffe für den vorhandenen Krankheitskeim von diesem aufgezehrt worden sind, eine zweite Ansteckung kann dann auch nur in einem gewissen Zeitraume erfolgen, in welchem sich wieder ein neuer Nährboden für den betreffenden Mikroorganismus bildet. Manche ansteckende Krankheiten z. B. die Rötheln kann man überhaupt nur einmal haben.

Was in dieser Hinsicht wahr ist für das einzelne Individuum, Menschen, Thier oder Pflanze, ist auch wahr für ganze Colonien gleichartiger Individuen.

Die Krankheitskeime verbreiten sich auf den verschiedensten Wegen. Manche nehmen ihren Weg einfach durch die Luft: Cholera, Pocken; andere mit Vorliebe durch das Wasser: Typhus; andere durch den Erdboden: Microkokus der Genicksperre; andere nur durch direkte Uebertragung in das Blut, etwa durch eine Wunde von Individuum zu Individuum u. s. w.

Hier nun noch eine wichtige Frage: Gibt es auch ansteckende Krankheiten, welche direkt einwirken auf gesundes normales Blut, auf normale thierische oder pflanzliche Säfte? Entschieden mit „nein“ zu antworten wage ich nicht, aber ich glaube es kaum. Einer solchen Krankheit könnte ja unmöglich Einhalt geboten werden und von allen denen, welche von Zeit zu Zeit unsere Gegenden heimsuchen, ist auch nicht eine, von welcher man berechtigt wäre dieses zu behaupten.

Könnte es nun andrerseits Menschen geben, Thiere oder Pflanzen, deren Bau und chemische Zusammensetzung in allen Theilen ein normaler wäre? Auch diese Möglichkeit will ich nicht bestreiten, obwohl wir ja noch nicht einmal wissen, wissenschaftlich wenigstens, was wir in diesem Sinne grade unter normal zu verstehen hätten. Ich glaube aber, dass dieses ein Ideal wäre, das nicht so leicht zu erreichen sein dürfte, dem wir aber möglichst entgegenstreben sollen. Vor ansteckenden Krankheiten kann sich also der gesundeste Mensch niemals als gesichert halten.

Wann tritt nun Immunität ein?

Natürliche Immunität gegen eine bestimmte ansteckende Krankheit tritt nicht ein, sondern ist vorhanden, wenn der Körper der betreffenden Person keine Substanzen enthält, welche dem bestimmten Krankheitserreger die nothwendige Nahrung bieten.

Natürliche Immunität tritt ein, wenn durch ein Anfall der Körper der betreffenden von den genannten Stoffen befreit worden ist, und folglich ein Weiterwachsen der betreffenden Krankheitserreger nicht mehr stattfinden kann.

Natürliche Immunität tritt noch ein, wenn in dem Körper des Kranken das Virus der betreffenden soviel Toxin gebildet hat, dass er schliesslich selbst daran zu Grunde geht.

Künstliche Immunität tritt ein, wenn dem Körper soviel Heilserum, Toxin, des betreffenden Mikroorganismus eingeimpft worden ist, dass bei Ansteckung derselbe sofort zu Grunde geht.

Zum Schlusse, meine werthen Herren, halte ich darauf, noch ein Mal zu betonen, dass diese hier angeführten Behauptungen und Ansichten nicht als allgemein gültige Lehrsätze gelten sollen, nein, es sind streng persönliche Ansichten, über welche ich gerechtes und gesundes Kritizieren mit Freuden entgegennehme.

