

# Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess**      und      **Dr. E. Selenka**

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**XIX. Band.**

**1. Dezember 1899.**

**Nr. 23 u. 24.**

---

*Titel, Inhaltsverzeichnis und Register werden am 15. Dezember  
ausgegeben werden.*

---

**Inhalt:** **Schlater**, Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre (4. Stück u. Schluss). — **Klebs**, Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. — **Eimer u. Fickert**, Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. — **Krüger**, Ueber die Entwicklung der Flügel der Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Deckflügel der Käfer. — **Knauthe**, Beobachtungen über den Gasgehalt der Gewässer im Winter. — **Oppenheimer**, Toxine und Schutzstoffe. — **Wilms**, Die Mischgeschwülste, Heft 1. Die Mischgeschwülste der Niere. — **Rieder**, Atlas der klinischen Mikroskopie des Harnes. — Berichtigung.

---

## Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre.

Kritische Studie.

Von **Dr. Gustav Schlater**.

(4. Stück u. Schluss.)

VII.

Mit wenigen Worten muss ich einen Punkt berühren, welcher in den vorigen Abschnitten unberücksichtigt geblieben ist, und eine wichtige Frage streifen, was im Interesse der Klärung des dadurch hervorgerufenen scheinbaren Widerspruches geschehen muss. Diesen Widerspruch werden die Leser schon bemerkt haben. Wir müssten nämlich jene hypothetischen, dem Auge und der Erforschung unzugänglichen Elementareinheiten, von denen die Biologen träumen, in Einklang bringen mit den sozusagen körperlichen, dem Auge und der Erforschung vollkommen zugänglichen lebendigen Einheiten, mit den Körnern oder Bioplasten, auf welche die Morphologen unsere Aufmerksamkeit lenken. Der streng logische Gedankengang hervorragender Biologen führte dieselben zu einem einmütigen Geständnis, dass nämlich die kardinalen Lebensäusserungen, in ihrer denkbar einfachsten Form, an kleinste unsichtbare selbständige Theilchen lebendiger Substanz gebunden sein müssten, welche von jedem der Biologen mit einem anderen Namen belegt wurden. Diese Theilchen sind unseren heutigen Untersuchungsmethoden unzugänglich; sie sind die elementarsten Träger des Lebens; aus ihnen wird die lebendige Substanz der Zelle aufgebaut. Anderer-

seits zeigt uns eine Reihe von Forschungen, deren Zahl freilich noch sehr gering ist, dass jene elementaren lebendigen Einheiten, in die wir gezwungen sind den zusammengesetzten Organismus der Zelle zu zerlegen, Elemente darstellen, welche in der Zelle morphologisch differenziert sind. Diese Strukturelemente sind mit dem bewaffneten Auge zu sehen und unserer wissenschaftlichen Erforschung in jeder Beziehung zugänglich. Diese Elemente sind jene Granula und Mikrosomen, von denen schon die Rede war; aus einer Summe und verschiedenartiger Combination derselben wird die Zelle aufgebaut, gleich wie der vielzellige Organismus aus Zellen besteht. Das Geständnis der Biologen ist eine unbedingte Notwendigkeit, ohne die wir keinen Schritt weiter zu thun im Stande sind. Die Angaben genannter Morphologen, obschon von den meisten zeitgenössischen Forschern noch nicht anerkannt, haben eine Reihe direkter und eine ganze Masse indirekter Beweise zu ihren Gunsten, und werden in der kürzesten Zeit, ich bin dessen überzeugt, auch von der Wissenschaft sanktioniert werden. Wie soll man sich nun aber das gleichzeitige Zusammenbestehen zweier von einander grundverschiedener Elemente mit vollkommen gleichen Rechten vorstellen, welche nur das Eine gemeinsam haben, dass an sie die kardinalen Lebensäusserungen gebunden sind. Uns auf den Standpunkt der Biologen stellend, müssten wir den Granulis und Mikrosomen ihre Rechte absprechen; und andererseits, diese letzteren als körperliche Lebenseinheiten anerkennend, sind wir gezwungen uns von den hypothetischen Elementen loszusagen. Wie ist das zu vereinbaren, wie ist das zulässig?

Um diesen scheinbaren Widerspruch zu klären, wollen wir in unserer Betrachtung vom Granulum oder vom Mikrosoma, als von der zweifellosen morphologischen lebendigen Einheit, d. h. vom Bioblast, ausgehen. Eine Reihe von schon vorliegenden Litteraturangaben und Hinweise lassen vermuten, dass wir in den Bioblasten schon eine gewisse Differenzierung und Spezialisierung der kardinalen Lebensäusserungen antreffen, wobei diese Spezialisierung in einigen Fällen eine ziemlich augenscheinliche ist. Ich weise nur auf die sogen. fuchsino-philien Granula und auf die Kernkörperchen hin. Folglich müssen wir von der Annahme ausgehen, dass in den Bioblasten die kardinalsten Lebensäusserungen nicht nur in ihrer denkbar einfachsten Form erwacht sind, sondern dass die Stärke und Energie der verschiedenen Lebensleistungen nicht gleichmäßig entwickelt sind. In den Bioblasten hat also das Leben schon einen grossen Schritt vorwärts gethan, indem die Gleichwertigkeit der Kraft und Energie der einzelnen Lebenseigenschaften schon zerstört ist. Diese oder jene der elementaren Lebenseigenschaften hat sich schon im Bereiche des Bioblasten in ihrer Entwicklung von den übrigen differenziert, in einigen Fällen sich sogar zu einer besonderen spezifischen Funktion entwickelnd. Der Bioblast

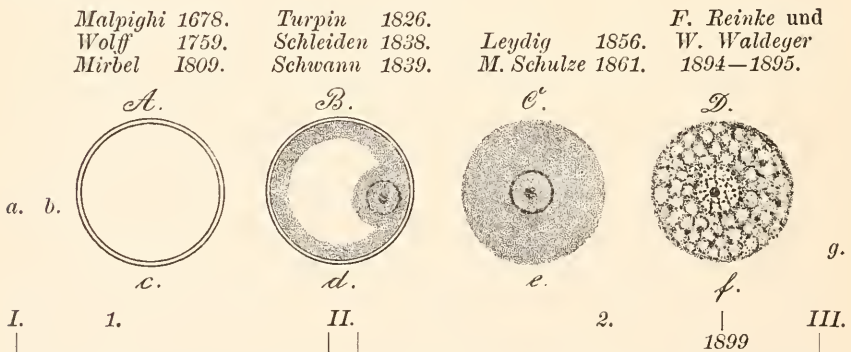
stellt also den ersten phylogenetischen Schritt der funktionellen Spezialisierung elementarer Lebenseigenschaften im Bereiche seiner selbst dar. Darauf fußend können wir, um logisch zu sein, auch den Bioblast nicht für eine unteilbare morphologische Einheit halten, sondern für eine Einheit, welche vielmehr die wirklichen, letzten unteilbaren elementarsten Struktureinheiten der lebendigen Substanz in sich birgt. Diese weiter unteilbaren Eigenschaften nun müssten nur die kardinalsten Lebenseigenschaften in ihrer denkbar elementarsten Form und in einer gleichmäßigen Entwicklung enthalten. Diese Elemente sind der allererste Schritt der Phylogenese überhaupt. In ihnen ist das organisierte Leben zuallererst erwacht, noch ohne jegliche Spur von Differenzierung und Spezialisierung. Diese Elemente sind unserer Erforschung noch nicht oder sehr wenig zugänglich; wir sehen sie nicht, sind jedoch gezwungen, ihre reale Existenz anzuerkennen. Nun ist es nicht schwer sich vorzustellen, dass diese Elemente identisch sind mit den sogenannten Molekülen, Idioblasten, Biophoren, Biogenen, Plasomen u. dgl. Elementen der Biologen. Dieser Standpunkt, welcher nebenbei gesagt vollkommen logisch ist, gleicht vollkommen den in Frage stehenden Widerspruch aus. Der theoretische Gedankengang der Biologen reißt sie mit sich fort über die Grenzen der Gegenwart. Sie sprechen von den weiter unteilbaren elementarsten Einheiten, während sie die zwischen diese Elemente und die Zelle eingeschalteten Zwischenglieder, welche sichtbar und unserer Erforschung zugänglich sind, d. h. die Bioblasten, noch nicht anerkennen. Meinen Gedanken formuliere ich folgendermassen. Die Granula und Mikrosomen, d. h. die Cytoblasten (Bioblasten), sind morphologische und biologische Einheiten niederer Ordnung; aus einer vielgestalteten Kombination und Differenzierung derselben ist die Zelle zusammengesetzt. Der Bioblast seinerseits ist auch ein zusammengesetztes Element, welches aus den schon weiter unteilbaren, elementarsten Struktureinheiten der lebendigen Substanz aufgebaut ist, in welcher das organisierte Leben phylogenetisch seinen ersten Schritt gethan hat. Diese elementarste Einheit bildet die letzte Grenze jeglichen morphologischen und biologischen Teilvermögens der lebendigen Substanz. In dieser denkbar elementarsten Einheit ist der Uebergang von der toten Eiweißmolekel zur lebendigen organisierten Molekel verwirklicht. Der Bioblast ist unserer Erforschung heutzutage schon vollkommen zugänglich, während die unsichtbare elementarste Struktureinheit der lebendigen Substanz vorläufig fast ausser dem Bereiche unserer realen Erkenntnis liegt.

In eine weitere theoretische Analyse dieser letzten Einheiten werde ich mich hier natürlich nicht einlassen, erstens, weil diese Frage ausser dem Bereiche meiner Studie liegt, zweitens, weil die heutigen Repräsentanten der biologischen Forschung nicht einmal die Bioplasten anerkennen wollen, deren Rechte von einer ganzen Reihe von Thatsachen vertreten werden. Wie soll man sich in Anbetracht dessen in eine Diskussion über die letzten elementarsten Einheiten einlassen? Es sei darauf hingewiesen, dass ich den in diesem Abschnitte skizzierten Gedanken schon vor vier Jahren entwickelt habe. (Siehe mein Buch: Die neue Richtung in der Morphologie der Zelle und ihre Bedeutung für die Biologie. St. Petersburg; 1895, Seite 67—69. Russisch.)

## VIII.

Alles was ich in den vorhergehenden Abschnitten von den wissenschaftlichen Metamorphosen der Zelle gesprochen, fasse ich jetzt in wenigen Worten zusammen und versuche es graphisch in Form eines Schemas auszudrücken, welches uns deutlich zeigen wird 1) die historische Entwicklung der Zellenlehre bis auf unsere Tage, und 2) die Entwicklung der allgemein anatomischen Vorstellungen oder der Vorstellungen von der sozusagen morphologischen Natur der Lebewesen überhaupt, welche Vorstellungen mit der Zellenlehre eng verflochten sind. Dieses Schema ist in vorliegender Abbildung dargestellt.

Fig. 2.



Die Leser werden wahrscheinlich sehen, dass den Kern dieser Zeichnung das im Abschnitte II wiedergegebene Schema von M. Duval ausmacht. Ohne das schon besprochene zu wiederholen erinnere ich nur daran, dass die Fig. A. jene Periode der Entwicklung der Zelle darstellt, wo von einer sogen. Zellentheorie noch keine Rede war, wo man aber die Zelle deutlich sah und als das Strukturelement der Organismen unterschied. Man unterschied deutlich die Hülle der Zelle, ohne von ihrem Wesen und biologischer Bedeutung eine Ahnung zu haben. Diese Periode ist mit den Namen Malpighi-Wolff-Mirbel



(1678—1826) verknüpft. Fig. B. zeigt uns jene Periode (die zweite), als man schon von einer Zellen-Theorie zu sprechen anfangt, als die Zelle als selbständige morphologische Einheit der Organismen anerkannt wurde, und als sie schon in bestimmte Formen mit einem bestimmten Inhalt gekleidet wurde. Diese mit den Namen Turpin-Schleiden-Schwann eng verknüpfte Periode zieht sich vom Jahre 1826—1856 hin. Und endlich die dritte, durch die Namen Leydig-M. Schulze gekennzeichnete Periode der Entwicklung der Vorstellungen von der Zelle, ist durch Fig. C. angedeutet, und ist hauptsächlich dadurch charakterisiert, dass der Begriff der Zelle präcise formuliert wurde. Die Zelle wurde anerkannt als eine vollkommen selbständige morphologische sowie auch biologische elementarste Einheit, als ein Partikelchen oder Klümpehen lebendiger Substanz, als ein Teilchen „Protoplasma“. Es wurde die Identität des pflanzlichen und tierischen „Protoplasmas“ festgestellt, und die Existenz freilebender Zellen in Gestalt des unermesslichen Reiches der Protozoa bewiesen. Mit dieser Periode (C.) ist das Schema von M. Duval erschöpft, dessen Lehrbuch erst vor zwei Jahren erschien. Weiter als diese Periode geht auch keines der neuesten und ausführlichsten Werke; und mit dieser dritten Periode, mit der von M. Schulze gegebenen Formel, scheint, wenigstens nach den neuesten Lehr- und Handbüchern zu urteilen, der heutige Stand der Zellenlehre zu schließen. Weiter scheint sich die Zellenlehre zu keiner neuen Periode entwickelt zu haben. Allein alles im Vorhergehenden Auseinandergesetzte zeigt uns mit grösster Augenscheinlichkeit die ganze Unhaltbarkeit dieses Standpunktes, und wie wenig derselbe dem gegenwärtigen Standpunkte der Frage entspricht, wie sie sich auf Grund der ganzen unermesslichen Zellenlitteratur widerspiegelt. Vorallererst sind wir gezwungen, noch eine vierte Periode der Entwicklung der Zelle zu verzeichnen, wobei diese Periode schon jetzt ziemlich deutlich und scharf hervortritt, und deren Anfang man schon einige Jahre zurück verfolgen kann. In dieser Periode befinden wir uns jetzt, und sie wird sich weiter entwickeln und sich in der schon jetzt angedeuteten Richtung mit Thatsachen bereichern. Im Abschnitte III habe ich diese letzte Periode, welche ich durch die Namen F. Reinke-W. Waldeyer kennzeichne, deutlich genug charakterisiert. Der theoretische Inhalt dieser Periode ist in ein paar Worten folgender. Das Klümpehen oder Partikelchen lebendiger Substanz oder Protoplasmes der dritten Periode hat sich in eine ganze Reihe selbständiger lebendiger Substanzen, oder sagen wir Protoplasmen, geteilt, welche von einander in morphologischer, physiko-chemischer und funktioneller Hinsicht differenziert und als bestimmte Strukturelemente zu erkennen sind, welche durch ihre gegenseitigen Beziehungen und topographische Verteilung im Bereiche der Zelle alle die unter dem Mikroskope sichtbaren Zellstrukturen

ausmachen. Die Zelle ist folglich kein Klümpchen oder Partikelchen lebendiger Substanz oder „Protoplasmas“, sondern ein ganzes Aggregat, eine Symbiose mehrerer selbständiger lebendiger Substanzen oder Protoplasmen, welche in ein biologisches Ganzes vereint sind. Es ist also vollkommen klar, dass wir der dritten Periode des Duval'schen Schemas (und der neuesten Werke überhaupt), aus welcher wir schon herausgewachsen sind, eine neue, vierte Periode von der Entwicklung der Vorstellungen von der Zelle anreihen müssen. In dieser Periode, welche durch Fig. D. veranschaulicht wird, befindet sich die Wissenschaft gegenwärtig.

Jetzt versuche ich es, von einigen theoretischen Zusammenstellungen ausgehend, auf die innigste Gemeinschaft hinzuweisen, welche zwischen der Zellenlehre und der Entwicklung allgemein anatomischer Vorstellungen vom Wesen der Organismen überhaupt besteht, und einige höchst interessante daraus resultierende Schlussfolgerungen zu ziehen. Mit *a* habe ich die allererste Periode unserer Kenntnisse von den Organismen bezeichnet, jene Periode, wo jeder Organismus, sogar der allerkomplizierteste, eine unteilbare Einheit darstellte und wo noch nicht einmal die wissenschaftlichen Begriffe von den größten anatomischen Teilen des Organismus, von den Organen und Geweben existierten. Mit *b* ist die zweite Periode der Entwicklung der Anatomie angedeutet, welche man mit Bichat's Namen verknüpfen kann, und welche dadurch charakterisiert ist, dass der Begriff der Gewebe streng wissenschaftlich aufgestellt wurde. Die nächstfolgende Periode der Entwicklung der Anatomie, welche mit *c* angegeben ist, ist genetisch in Eins verbunden mit der ersten Periode (*A*) der Entwicklung der Zelle. Die darauffolgenden Perioden habe ich mit *d*, *e*, *f* vermerkt. Indem wir nun zur Periode *a* zurückgreifen, sehen wir, dass dieselbe der Anfang der ersten großen Epoche der Lehre von den Organismen ist, wo sogar der Mensch eine weiter unteilbare biologische Einheit darstellte. Die Lebewesen waren noch nicht in Protozoa und Metazoa eingeteilt. Nachdem die erste Epoche (auf der Zeichnung mit *I* angegeben) auf dem Wege ihrer weiteren Entwicklung zwei große Umwälzungen erlebt hatte, welche als besondere Perioden (*b* und *c*) gekennzeichnet sind, fand sie ihren Abschnitt in der vierten Periode (*d*), welche gleichzeitig der Anfang, d. h. die erste Periode der zweiten großen Epoche ist (*II*). Diese zweite große Epoche ist dadurch charakterisiert, dass der vielzellige Organismus aufhörte eine unteilbare biologische Einheit vorzustellen. Jene morphologischen Einheiten (die Zellen), welche ihn ausmachen, und welche schon früher von Vielen gesehen wurden, wurden als biologische Einheiten niederer Ordnung anerkannt, wobei sie ihrerseits auch als weiter unteilbare elementarste Einheiten angesehen wurden. Alle Lebewesen

wurden in zwei große Typen eingeteilt, in Protozoa oder einzellige, und in Metazoa oder vielzellige Organismen. In dieser zweiten Epoche machte man sich an die Erforschung der Zelle, und der vielzellige Organismus wurde als Association dieser Einheiten untersucht. Unsere weiteren, immer progressiv sich vervollkommnenden Kenntnisse erlebten im Verlauf dieser Epoche auch zwei große Reformen (wie in der ersten), welche ebenfalls zwei selbständige Perioden bilden (*e* und *f*). In der zweiten von ihnen, d. h. in der dritten Periode der zweiten Epoche, befinden wir uns gegenwärtig. Schon die Analogie mit der ersten Epoche, wo auf die dritte Periode eine vierte (*d*) folgte, welche gleichzeitig die erste Periode der in Frage stehenden zweiten Epoche ist, weckt in uns die Vermutung, dass auf die Periode, deren Zeitgenossen wir gegenwärtig sind, eine vierte Periode der zweiten Epoche folgen muss, wobei diese vierte, höchstwahrscheinlich in allernächster Zukunft zu erwertende Periode gleichzeitig der Anfang sein wird einer neuen, dritten Epoche. Auf der Zeichnung habe ich diese Zukunftsperiode (*g*) durch ein Granulum angedeutet. Wenn wir nun uns jetzt Alles ins Gedächtnis rufen, was in den vorhergehenden Abschnitten gesagt worden ist, und uns gleichzeitig die ganze Masse der gegenwärtigen Kenntnisse von den Zellkörnclungen vergegenwärtigen, so wird es uns vollkommen klar, und wir müssen dessen vollkommen bewusst werden, dass wir sozusagen vor dem Morgenrot jener nahen Periode stehen, wo die Zelle gänzlich aufhören wird eine unteilbare Einheit zu sein; wo das Körnehen oder der Cytoblast als elementare Einheit der organisierten Welt anerkannt wird, eine, wie morphologische, so auch biologisch selbständige Einheit. Gleichzeitig wird die Existenz selbständiger und in der Natur freilebender Organismen bewiesen, ich bin dessen überzeugt, welche nur einem einzigen Körnchen, einem Cytoblasten, gleichwertig sind. Wir befinden uns, sage ich, vor dem Morgenrot jener Reform in der Biologie, jener dritten Epoche derselben, wo man an die Erforschung des Bioblasten herantreten wird, als der elementaren unteilbaren morphologischen Einheit, gleichwie man in der ersten Epoche den vielzelligen Organismus als unteilbare Einheit erforschte, und in der zweiten Epoche — die Zelle. Es wird, mit anderen Worten, jene Periode der Biologie eintreten, wo die Zelle von Allen als ein in jeglicher Beziehung zusammengesetzter Organismus anerkannt werden wird, gleichwie am Anfange der zweiten Epoche der vielzellige Organismus in Zellen zerfiel. Allein, ich werde unserem reellen, factischen Wissen nicht vorausseilen; ich bemerke nur, dass das von mir entworfene Schema uns die Möglichkeit giebt, sogar den Weg der weiteren Entwicklung der Biologie anzudeuten, natürlich nur in den allergrößten Zügen.

Ein Blick auf dieses Schema zeigt uns deutlich, erstens, dass die Entwicklung der Zellenlehre, wie ich schon angedeutet, mit dem Ent-



wickelungsgänge unserer Kenntnisse vom Bau und Wesen der Organismen überhaupt genetisch verbunden ist, und zweitens, dass auf diesem Wege ihrer Entwicklung die Biologie periodisch drei, oder sagen wir aus Vorsicht zwei, Epochen durchlebt, deren allgemeine Charakteristik eine fast vollkommen gleiche ist. Indem die nachfolgende Epoche von analogen allgemeinen Annahmen ausgeht, und zu ihrem Kern- oder Ausgangspunkte eine morphologische und biologische Einheit niedrigerer Ordnung hat als die vorhergehende Epoche, macht sie fast vollkommen dieselben (der Anzahl nach vier) Phasen (Perioden) der Entwicklung durch. Es wiederholt sich vollkommen derselbe Entwicklungsgang des wissenschaftlichen Gedankens, vor welchem sich neue Horizonte eröffnen; es wiederholt sich dieselbe Stagnation; dieselbe Blindheit der erdrückenden Masse beweiskräftiger Thatsachen gegenüber; dasselbe Sichfortreißenlassen und Abschweifen auf noch unerforschte Gebiete; dieselben Irrtümer und Combinationsfehler. Indem wir gegenwärtig sozusagen die letzten Tage der zweiten Epoche der Entwicklung der Biologie durchleben, haben wir die beste Möglichkeit, aus ihrer Vergangenheit genug Hinweise und Belehrung zu schöpfen, um uns in der Zukunft vor unnützen Irrtümern zu schützen; um unsere Augen nicht bewusst Thatsachen gegenüber zu schliessen, und uns mit mehr Objektivität und Verständnis dieser oder jener Frage gegenüber zu verhalten.

Indem ich diesen Abschnitt schließe, kann ich nicht umhin, noch eine Frage zu berühren, welche zeigt, dass auch die Phantasien, als welche vielleicht Manche meine Auseinandersetzungen ansehen werden, ihre Grenze haben. Es ist nämlich klar, dass die Periode *a* unseres Schemas überhaupt die allererste Periode der wissenschaftlichen Erkenntnis der Organismen war. Vor dieser Periode gab es keine Wissenschaft von den Organismen, und wir können uns dieselbe auch nicht vorstellen. Vor dieser Periode gab es nur eine passive Betrachtung. Die Periode *a* war der erste Schritt der Wissenschaft, welche ihre Erforschung mit den allerkompliziertesten Organismen begann. Ueberspringen wir jetzt in Gedanken alle die von der Biologie durchlebten Perioden und die gegenwärtig zu Ende gehende Epoche, und versetzen wir uns in die Periode der Zukunft, wo von allen jene elementarste, weiter unteilbare Struktureinheit lebendiger Substanz anerkannt sein wird, in welcher der erste Strahl des organisierten Lebens aufblitzte. Diese Periode wird die Endperiode der Biologie sein: Eine weitere morphologische und biologische Teilbarkeit der lebendigen Substanz wird unmöglich sein. Diese elementarste Einheit wird in Wirklichkeit weiter unteilbar sein. Dieses ist vollkommen begreiflich, wenn wir uns nur vergegenwärtigen, dass diese Einheit eine Eiweißmolekel vorstellen wird, dabei eine allerkomplizierteste Eiweißmolekel, oder sogar ein ganzes System von



Eiweißmolekeln, in welchem, unter dem Einflusse uns vorläufig vollkommen unzugänglicher Bedingungen, jene physiko-chemischen oder molekulären Veränderungen vor sich gegangen sind, als deren Resultat die ersten Zeichen jener höchsten und kompliziertesten Aeußerung der Substanz und der physikalischen Gesetze waren, die wir Leben nennen. In der unteilbaren elementarsten Einheit lebendiger Substanz hat die Natur den Uebergang vom unorganischen Leben zum organischen, vom toten zum geistigen Leben verwirklicht.

## IX.

Im vorliegenden Abschnitte muss die Frage berührt werden, in welchem Zusammenhange die festgestellten Fortschritte und der status praesens der Zellenlehre mit der Medizin stehen, d. h. ob diese Lehre irgendwelchen Einfluss auf diesen Zweig angewandter Wissenschaft auszuüben im Stande ist, und ob sie im Stande ist einer weiteren, mehr oder weniger fruchtbringenden Entwicklung der Heilkunst förderlich zu sein, ob sie mit einem Worte fähig ist, einen unmittelbaren, sozusagen, praktischen Nutzen zu bringen? Abgesehen davon, dass für einen geringen Teil der Aerzte diese Frage keiner Beweise bedarf, bleibt für die große Mehrzahl derselben ein derartiges Thema nur eine Exkursion ins weite Gebiet der reinen Wissenschaft, welche mit ihrer eigentlichen Thätigkeit in keinem Zusammenhange steht. Einen augenscheinlichen Beweis zu Gunsten des direkten Nutzens der Zellenlehre am Krankenbette zu liefern, ist natürlich ungemein schwer. Ueberhaupt stehen die biologischen Wissenschaften in dieser Hinsicht unter viel ungünstigern Bedingungen, als die physiko-chemischen. Während hier, was diese letzteren anbelangt, fast jedes Moment unseres socialen Lebens als Beweis des mächtigen Einflusses dieser Wissenschaften aufs Leben dienen kann, und ein jeder Schritt im Leben ihre direkte Einwirkung auf unsere Kultur kund thut, — üben die der unsrigen analogen Fragen ihren Einfluss unbemerkt aus, allmählich, ohne besondere äußere Erscheinung; ihre Rolle ist eine bescheidene: Indem sie eine nicht zu unterschätzende Bedeutung in der historischen Evolution des menschlichen Geistes haben, appellieren sie in den meisten Fällen nicht auf eine Anerkennung von Seiten dieses menschlichen Geistes, besonders in Anbetracht einer deutlichen Neigung desselben, sich in ein Chaos rein abstrakter Spekulationen einzulassen, vergessend, dass nur die reale, sozusagen körperliche Wirklichkeit der Quell des Naturerkennens überhaupt, so auch des Selbsterkennens ist. Allein wir müssen zu unserem Ausgangspunkt zurückgehen. Ich werde mich darauf beschränken, nur auf einige, meiner Meinung nach besonders beweiskräftige Momente aus der gegenwärtigen Entwicklung der Medizin hinzuweisen, welche es mehr oder weniger gestatten, dieselben mit der Zellenlehre zu verknüpfen und deren weitere Entwicklung in engster genetischer Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung dieser Lehre steht.

Fast Alle erkennen den großen Nutzen an, welchen die sogen. medizinische Bakteriologie gebracht hat und noch in Zukunft verspricht, dieser eigenartige, ausschließlich auf medizinischem Boden entstandene Zweig der Biologie, welcher sein ganzes Augenmerk nur auf eine verhältnismäßig kleine Gruppe bakteriischer Formen gerichtet hat, nämlich für den tierischen Organismus pathogener Formen. Die bakteriologische Richtung ist einer der Hauptcharakterzüge der gegenwärtigen Medizin. Die den pathogenen Mikroorganismen, verschiedenen Fragen

der Immunität, des Kampfes des Organismus mit diesen mikroskopischen Feinden, den Fragen der toxischen, baktericiden und anderen Eigenschaften des Blutes, gewidmete Litteratur ist eine so unermessliche, und die beschriebenen That- sachen und ausgesprochenen Ansichten sind öfters so widersprechend, dass es unmöglich ist, eine vollkommen klare und richtige Vorstellung zu gewinnen, ohne sich auf eine zeitlang einer speziellen Erforschung dieses Gebiets der Biologie zu widmen. Es schien die alte Humoraltheorie, obgleich natürlich in einer verjüngten und den Forderungen der gegenwärtigen Wissenschaft ange- passten Form, erwacht zu sein, welche den Organismus selbst nur als indif- ferentes Medium ansah, in welchem die verschiedensten Mischungen verschie- dener Krassen vor sich gingen. Allein, ungeachtet dessen, dass sogar in der allerletzten Zeit einzelne Forscher den Standpunkt der reinen Humoraltheorie zu verteidigen scheinen, kann man die Thatsache nicht verkennen, dass alle hierher gehörende Fragen behandelnde wissenschaftliche Forschungen uns schließlich zur Zelle führen. Alle mannigfachen Arten der Reaktion und des Kampfes des Organismus mit den Mikroorganismen und deren Toxinen sind an die Gewebe gebunden, an die Formelemente des Organismus, d. h. an die Zellen. Die Hauptrolle in dieser Hinsicht gehört den Elementen einiger parenchyma- töser Organe, den epithelialen Zellen der Kapillaren und den weißen Blutzellen. Ob nun der Organismus mit Hilfe dieser Elemente aktiv kämpft, oder ob er mit Hilfe der von diesen Elementen erzeugten giftigen Stoffen, oder Antitoxine, reagiert, die Bedingungen des Kampfes, sein Gang und seine Dauer, stehen immer in einem direkten genetischen Zusammenhange mit dem physiologisch- pathologischen Zustande des Organismus selbst, d. h. seiner Zellen. Durch eine ganze Reihe von Arbeiten ist der unermessliche Einfluss dieser oder jener Abweichungen vom physiologischen, wenn man sich so ausdrücken darf, Gleich- gewichte des Organismus auf die Immunität und auf die Energie der Zellen, auf diese oder jene und auf das Vermögen auf diese oder jene Art auf die Infektion hin zu reagieren, bewiesen. Folglich stellt es sich immer augen- scheinlicher heraus, dass gerade auf die Gewebszellen unser erstes und haupt- sächliches Augenmerk gerichtet sein muss, bei Erforschung und bei der Analyse aller möglichen Bedingungen des Kampfes mit der Infektion, der Aenderung des Immunitätszustandes, der Aenderung der baktericiden Eigenschaften u. s. w. Allein, am Krankenbette scheinen die Aerzte das alles öfters außer Acht zu lassen. Die Hingabe an die feinen und sogar hübschen bakteriologischen Unter- suchungsmethoden ist zuweilen eine so große, dass der Arzt seine Hauptthätig- keit darin zu erblicken scheint, eine Bakterie zu finden und sie in Probierr- gläsern einzuschließen, gänzlich außer Acht lassend, dass das nur eine der Hilfsmethoden in fraglichen Fällen sein kann. Die Jagd nach den Bakterien lässt unwillkürlich den kranken Organismus selbst außer Acht; zu wenig Auf- merksamkeit schenkt der Arzt demselben in solch einem Falle, indem er be- strebt ist, aus dem Organismus Bakterien zu züchten, auf diese Art die Krank- heitsform zu diagnostizieren und erst dann eine mehr entsprechende Therapie anzuwenden. Allein, damit, dass wir glücklich irgend einen elenden Kokken, Stäbchen, oder Komma, ausgeschieden und in Probierrgläsern gesperrt haben, haben wir noch weiter nichts gethan, als nur durch einen weiteren Beweis die oft so wie so zweifellose Diagnose gekräftigt. Die pathogenen Mikroorganismen sind in den meisten Fällen einem physiologisch vollkommen das Gleichgewicht haltenden Organismus gegenüber kraftlos; und nur, wenn der aus seinem Gleich- gewichte gekommene Organismus selbst sich preisgibt, entfalten sie ihre ganze

Kraft. Was sind das aber für Bedingungen, die den Organismus schwächen; welches sind die unzähligen Kombinationen von Veränderungen in den Organen, in den Geweben, in den Zellen, welche den kompliziertesten, auf der höchsten Stufe der Phylogenese stehenden Organismus der Macht der allereinfachsten, sozusagen die allerersten Schritte der Phylogenese darstellenden Lebewesen anheimgeben? Alle diese Fragen, welche von größter Bedeutung sind, stellen gegenwärtig, man muss gestehen, noch eine fast vollkommene terra incognita dar. Und wenn uns nun die bahnbrechenden Repräsentanten der Physiologie und Pathologie davon zu überzeugen suchen, dass die Grundprozesse des Lebens in ihrer einfacheren Form im engen Volumen der Zelle ihren Sitz haben, und dass eine, wenn auch geringe Erkenntnis der Lebensvorgänge von der Erforschung der Zelle unbedingt abhängig ist, — so scheint es mir vollkommen klar zu sein, wo der Schlüssel zu allen weiteren Forschungen zu suchen sei. Und da scheint es mir denn, dass wenn diese einfachen Wahrheiten in nächster Zukunft von den Aerzten vollkommen bewusst assimiliert werden, dem kranken Organismus selbst mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, die klinische Beobachtung weiter und tiefer werden, und man es vermeiden wird, sich nur an eine Methode zu halten. Darin erblicke ich aber einen zweifellosen Nutzen und einen nicht zu unterschätzenden Einfluss der gegenwärtigen Cellularbiologie auf die Heilkunst. Man möge nicht denken, dass ich mich mit diesen Worten gegen die Bakteriologie ausgesprochen hätte. Ich bin weit davon entfernt. Ich selbst interessiere mich für dieselbe, ich erkenne vollkommen ihre großen Verdienste an, und glaube, dass wir von ihr noch mehr in der Zukunft erwarten können. Die Bakteriologie hat ihr volles Recht auf ein selbständiges Bestehen bewiesen. Ich spreche mich nur gegen eine Einseitigkeit und gesonderte Stellung der Bakteriologie aus und sage, dass wir nur in dem Falle auf eine fruchtbringende Weiterentwicklung der Bakteriologie hoffen können, wenn ihre Interessen bewusst und untrennlich mit den Lebensbedingungen des Mediums verflochten sein werden, in welchem alle pathologischen Erscheinungen vor sich gehen, d. h. des kranken Organismus und seiner Elemente. Wie wir eben sahen, kommt allmählich die Zelle auf diesem weiten und neuen Gebiete der Biologie zur Geltung; vorläufig noch ziemlich zaghaft; in allernächster Zukunft jedoch, ich bin davon überzeugt, wird sie laut und bestimmt die Anerkennung ihrer Rechte fordern.

Der innigste Zusammenhang zwischen der Bakteriologie und den Gewebszellen wird aber augenscheinlich bewiesen werden, wenn sich nur eine höchst interessante Thatsache, oder ich sage lieber aus Vorsicht Vermutung, als richtig erweist. Vielleicht erweist es sich nämlich, dass ein Teil der pathogenen Bakterien in biologischer Hinsicht nicht vollkommen selbständige Organismen sind, sondern Derivate von Gewebszellen darstellen; dass es Formelemente der Zellen sind, die Körner, oder uns schon bekannten Cytoblasten, welche sich aus der Unterthanschaft der Zelle befreit haben, selbständig geworden sind und unter dem Einflusse dieser oder jener, vorläufig noch vollkommen unbekannter, eingreifender Störungen in den Funktionen der Zelle gewisse veränderte und schädigende Eigenschaften erworben haben. Dieser Gedanke wird vielen auf den ersten Blick etwas merkwürdig erscheinen, besonders wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die in den Verband der Zelle tretenden Cytoblasten (Bioblasten), gleich den im Verbande des vielzelligen Organismus sich befindenden Zellen selbst, nur dann lebendige Elemente sind, wenn sie in einer organischen Verbindung mit der Zelle stehen und der Zelle in physiologischer



Hinsicht unterwürfig sind, während sie außer dem Bereiche der Zelle, von ihr gerissen, keiner selbständigen Existenz fähig sind. Jedoch ein Umstand, eine Analogie macht diesen Gedanken einigermaßen zugänglich, und diese Thatsache zulässig. Zuerst bringe ich aber ins Gedächtnis, dass schon Béchamp und Estor, welche in den Zellkörnern, wie wir schon wissen, lebendige Elementarteile der Zelle erblickten, und dieselben mit den Bakterien verglichen, glaubten, dass diese Körner, nachdem sie die Zelle verlassen, frei werden und gewisse Eigenschaften erwerbend, sich in wirkliche Bakterien umwandeln. Die Bakterien sind mit einem Worte Zellkörner, welche sich aus der Zelle befreit haben. Einen gleichen Gedanken sprach Martin aus, welcher die Zellkörner mit den Mikrokokken verglich, und in den letzten Jahren trat Prof. J. Skworzoff mit mehreren Aufsätzen an die Oeffentlichkeit, in denen eigentlich derselbe Grundgedanke durchgeführt wird, wobei die Bakterien als Derivate des Zellkernes bezeichnet werden. Natürlich, in der Form und Verallgemeinerung, in der sich die genannten Forscher geäußert, hält diese Anschauung schwerlich einer Kritik gegenüber stand, und entspricht durchaus nicht dem Thatbestande. Allein, wenn wir diese Frage ihres allgemeinen Charakters berauben, eine Reihe von Einschränkungen machen und darin nur diesen oder jenen Sonderfall erblicken werden, so wird dieser Gedanke vollkommen zulässig, und zwar aus folgendem Grunde. Denken wir an die charakteristischen biologischen Eigenschaften der Zellen, sagen wir, bösartiger Krebsgeschwülste. Allen ist ja die Thatsache wohl bekannt, dass die von ihresgleichen losgerissenen Krebszellen mit dem Lymph- oder Blutstrom in die entferntesten Teile des Körpers gelangen, sich sozusagen auf vollkommen fremden Boden festsetzen, und, sich schrankenlos vermehrend und giftige Stoffe ausarbeitend, zu Ausgangspunkten metastatischer oder sekundärer Neubildungen werden können. Es werden jedoch wenige über diese in biologischer Hinsicht ganz eigenartige Thatsache tiefer nachgedacht haben. Es ist ja bekannt, dass die Zellen des menschlichen Körpers nur dann vollkommen lebensfähig sind, wenn sie in einer innigsten organischen Verbindung mit ihresgleichen stehen, d. h. Gewebe bilden. Greifen sie eine Gewebszelle aus ihrer Association heraus, isolieren sie dieselbe, und sie geht aller ihrer Lebenseigenschaften verlustig; sie stirbt ab. Und wenn auch einige Zelltypen die Fähigkeit besitzen in isoliertem Zustande, unter den normalen nahestehenden Lebensbedingungen, eine gewisse zeitlang ihr Lebensvermögen zu wahren, so sind doch alle ihre Lebensäußerungen merkbar unterdrückt, und werden immer schwächer, bis das Leben ganz erlischt. Ganz entgegengesetzte biologische Eigenschaften zeigt die Krebszelle. Aus ihrem Muttergewebe, aus der entsprechenden Neubildung, aus der Association mit ihresgleichen befreit, behält sie nicht nur ihre Lebensfähigkeit, sondern erwirbt eine ungemein stürmische Vermehrungsfähigkeit, das Vermögen, besondere, giftige Stoffe zu produzieren, und stirbt nicht ab, wenn sie sich irgendwo weit weg vom Muttergewebe unter fremden Elementen festsetzt, sondern übt, im Gegenteil, mit bemerkenswerter Energie ihre vernichtende Einwirkung aus, indem sie fortfährt, sich rapid zu vermehren. Folglich bietet die Krebszelle einen Beweis dafür, dass eine isolierte Gewebszelle ein Maximum der Lebensenergie und Steigerung der Lebenseigenschaften bethätigt, obschon dieselben auch radikal verändert sind. Warum sollte man nun nicht annähernd gleiche Eigenschaften den Cytoblasten zuschreiben können? Warum könnte man nicht zulassen, dass in gewissen Fällen und unter dem Einflusse uns noch vorläufig vollkommen unbekannter Ursachen, die aus der Zelle befreiten, isolierten Cyto-



blasten, ihre vollkommene Lebensfähigkeit beibehalten, einen gewissen Drang zu einer schrankenlosen Vermehrung und Ausarbeitung sehr giftiger Toxine erlangen können? Man kann zwar entgegnen, dass gegen solch eine Annahme der Umstand entschieden spricht, dass wir im stande sind, diese Gebilde zu isolieren, dass wir sie aus einem Probiergläschen ins andere übersähen, dieselben sozusagen, durch viele Generationen hindurchführen können, und dass sie dabei dennoch ihre Lebensfähigkeit beibehalten. Allein, es ist erstens bekannt, dass die Mehrzahl der pathogenen Bakterien mit jeder folgenden Ueberführung in ein anderes Gläschen allmählich sich morphologisch verändern, degenerieren, ihrer Charaktereigenschaften verlustig gehen und in ihrer pathogenen Wirkung geschwächt werden, oder wie man sagt, ihre Virulenz verlieren. Zweitens, und das ist eine allgemein verbreitete Erscheinung in der ganzen organisierten Welt: je niedriger der Organismus in seiner phylogenetischen Entwicklung steht, desto länger behält er seine Lebensfähigkeit bei; und gerade die meisten pathogenen Bakterien stehen beinahe am Anfange der Phylogenese. Folglich ist diese Möglichkeit vollkommen zulässig, natürlich, und ich wiederhole es, nicht für alle bakteriellen Formen, sondern vielleicht nur für einige; vielleicht aber spielen diese den Bakterien ähnlichen Derivate der Zellkörper, neben den wirklichen Bakterien, eine uns noch völlig unbekante und noch garnicht erforschte Rolle im Organismus. Untersuchungen in dieser Richtung, kann man sagen, existieren noch garnicht; jedoch verschiedene indirekte Andeutungen kann man in der Litteratur genug finden.

Dass eine vielseitige Erforschung der Zelle von wesentlichem Einflusse auf die Medizin sein wird, lässt unter anderem auch die Frage von den malignen Neubildungen voraussetzen. Die dieser Gruppe genannter Krankheitsformen gewidmeten Litteratur ist eine sehr umfangreiche. Solcher Arbeiten, welche von der parasitären Natur dieser Formen und von den Parasiten der Neubildungen allein, hauptsächlich der Krebse, handeln, kann man gegen 300 aufzählen, wobei bemerkt sei, dass der erste Hinweis auf die Parasiten der Krebsgeschwülste im Jahre 1887 geschah. Allein, weder die Versuche, die Histogenese der Neubildungen festzustellen, weder das Suchen nach ätiologischen Momenten, noch die Therapie haben uns bis heute wesentliche oder besonders wertvolle Resultate geliefert. Und es werden noch hunderte von Arbeiten auf diesem Gebiete resultatlos gemacht werden, wenn wir uns nur nicht an die Erforschung der Zelle machen. In dieser Beziehung ist der von Prof. Hauser in letzter Zeit eingenommene Standpunkt, meiner Meinung nach, ein vollkommen richtiger und verdient eine ernste Beachtung. Hauser ist der Ansicht, dass als Anfang der Entwicklung einer Krebswucherung gewisse eingreifende, radikale Veränderungen und Störungen in den Funktionen der Zellen des entsprechenden Gewebes aufzufassen seien. Indem diese Störungen die Lebensenergie der Zellen in hohem Maße steigern, führen sie zu einer vollkommenen Aenderung ihrer Funktionen und biologischen Eigenschaften. Und wenn wir nun die Entwicklung, die Entstehung einer Neubildung verfolgen wollen, wenn wir die Ursachen, die Bedingungen dieser Entwicklung ergründen wollen, um aus diesen Kenntnissen gewisse Anhaltspunkte für eine zielbewusstere und rationelle Therapie zu gewinnen, so muss die Gewebszelle der Ausgangspunkt unserer jeglichen weiteren Forschung sein. Welches sind jene Ursachen, jene Bedingungen, welche sozusagen der Anstoß zu solch einer Perturbation der biologischen Eigenschaften der Zelle sind; welches sind jene morphologischen und physiko-chemischen Veränderungen in der Zelle, welche zu so bedrohlichen

pathologischen Erscheinungen führen? Das Alles ist vorläufig noch fast vollkommen unbekannt. Arbeiten in dieser Richtung haben wir nicht. Und dabei ist das nur der Anfang unserer Erforschung.

Jetzt erwähne ich aber einer wissenschaftlichen Thatsache, welche es uns erlaubt von der Erforschung der Zelle einen direkten Einfluss auf die Therapie zu erwarten. Ich habe die interessanten Untersuchungen der Neuropathologen, Prof. Goldscheider und Dr. Flatau im Auge. Genannte Forscher unterwarfen einer Untersuchung die Veränderungen, welche in den Nervenzellen, hauptsächlich in den motorischen Zellen der vorderen Rückenmarkshörner, vor sich gehen, wobei sie solche Zustände wählten, welche es ermöglichten, auf diesem oder jenem Wege unter dem Mikroskope das allmähliche Wiederverschwinden der morphologischen Veränderungen, sozusagen, die Wiederherstellung des morphologischen Bildes der Nervenzelle ad integrum, zu verfolgen. Sie untersuchten die Nervenzellen nach Vergiftung der Tiere (Kaninchen) mit Malonnitrit ( $\text{CH}-\text{CH}^2-\text{CN}$ ), mit Tetanusgift, nach künstlichem Ueberhitzen des Tieres im Thermostat bei  $43-44^\circ \text{C}$  und nach Amputationen. Nach Einspritzung tödlicher Dosen genannter Gifte in die Versuchstiere, führten sie in den Organismus Stoffe ein, welche als Gegengifte wirken. So nach Vergiftung mit Malonnitrit schwefligsaure Salze, und nach Vergiftung mit Tetanusgift das entsprechende Antitoxin. Das gab ihnen die Möglichkeit, erstens die allmähliche Abschwächung und das Verschwinden der pathologischen Erscheinungen zu verfolgen, und zweitens die damit verbundenen morphologischen Rückbildungen der Nervenzellen, d. h. den allmählichen Uebergang der kranken Zelle in ihren ursprünglichen Zustand. Man muss jedoch sagen, dass nach den Untersuchungen genannter Forscher keine regelrechte Wechselbeziehung oder Parallelismus zwischen den morphologischen Veränderungen der Nervenzellen und ihrer Rückbildung einerseits, und zwischen den krankhaften Symptomen und deren Entwicklung in dieser oder jener Richtung andererseits, besteht. (Goldscheider u. Flatau, Ueber die Pathologie der Nervenzellen; XII. internationale mediz. Kongress in Moskau, Sekt. f. Nerven- u. Geisteskranke, 1897.) Das ist aber vollkommen begreiflich und war a priori zu erwarten, wenn wir erstens die Einseitigkeit der angewandten mikroskopischen Untersuchungsmethode (die Autoren arbeiteten ausschließlich mit der Nissl'schen Methode), und zweitens, wenn wir den Umstand berücksichtigen, dass ja natürlich nicht die motorischen Nervenzellen der vorderen Rückenmarkshörner allein vom pathologischen Prozesse ergriffen worden sind, sondern dass verschiedene Teile des Nervensystems, wenn auch in verschiedenem Grade, leiden, und auch andere Gewebe des Organismus am Krankheitsprozess beteiligt sind, und dass die Symptome der Krankheitsform und ihr klinisches Bild als Resultat der ganzen Summe der im Organismus vor sich gehenden Veränderungen aufzufassen ist. Die Untersuchungen von Goldscheider und Flatau haben für uns die große Bedeutung, dass sie uns die volle Möglichkeit gewähren, an Tieren experimentierend, nach diesen oder jenen therapeutischen Eingriffen zu suchen, mit deren Hilfe wir eine Rückbildung der im Organismus, d. h. in seinen Gewebszellen, unter dem Einflusse krankheitserregender Momente eingetretenen, pathologischen Veränderungen erzielen können, mit deren Hilfe wir, sozusagen, eine Neutralisation des krankhaften Zustandes des Organismus unter den für ihn denkbar günstigsten Bedingungen, zu erreichen hoffen können. Natürlich ist diese Frage in Wirklichkeit komplizierter, als es scheint. Wenn wir jedoch, überzeugt von der ganzen Tragweite derartiger Untersuchungen, von den ver-

schiedensten Standpunkten aus an solche Versuche herantreten, dabei natürlich den ganzen Organismus nicht aus dem Auge lassend; wenn wir mit allen uns zu Gebote stehenden Untersuchungsmethoden alle die Einzelheiten der hierher gehörigen Fragen einer eingehenden Untersuchung unterwerfen, und wenn wir alle erhaltenen Thatsachen und Schlussfolgerungen einer streng logischen Analyse unterziehen werden, — so bin ich dessen vollkommen überzeugt, dass die Medizin einen nicht geringen Nutzen aus derartigen Untersuchungen ziehen wird. Ich habe leider keine Möglichkeit des weiteren bei dieser Frage zu verweilen.

Ich kann nicht umhin die Aufmerksamkeit der Leser auf noch eine Frage zu lenken. Die Frage vom sogen. natürlichen Tode, von der sogen. Greisen-Atrophie, muss, aus begreiflichen Gründen, den Arzt lebhaft interessieren. Dabei muss man gestehen, dass diese Frage zur Zeit noch fast garnicht durchgearbeitet ist, von einigen vollkommen willkürlichen sogen. Theorien abgesehen. In Anbetracht dessen hat ein unlängst erschienener Aufsatz von Prof. J. J. Metschnikoff ein besonderes Interesse („Der gegenwärtige Stand der Frage von der Greisen-Atrophie“. Russisches Archiv für Pathologie, klin. Mediz. u. Bakt., Bd. VII, Heft 2, 1899; russisch). Ich spreche an dieser Stelle deswegen von diesem Aufsätze, weil aus seinem Inhalte mit voller Beweiskraft hervorgeht, dass auch in dieser Frage der Biologie die Zelle als Ausgangspunkt jeglichen weiteren Forschens angesehen werden muss. Ich lasse Metschnikoff selbst reden: „Glaubwürdiger ist die Annahme, dass die Greisen-Atrophie als Folge innerer Prozesse in der Zelle aufzufassen sei, als ein gewisser, sich mit dem Alter immer steigender Kampf unter den Gewebeelementen. Wir sehen — und das ist eine Haupterscheinung im Alter —, dass hier eine Atrophie der verschiedensten Zellarten vor sich geht, welche durch hypertrophisches Bindegewebe ersetzt werden. In diesem Kampfe tragen die Makrophagen, d. h. die Granulationselemente, welche in Bindegewebe umgewandelt werden, den Sieg über die edleren Elemente unseres Körpers davon. Die tiefe Bedeutung dieses Sieges ist noch lange nicht genügend klargelegt“... „Die Grundlagen des Kampfes ums Dasein unter den Zellen besteht in ihrer Ungleichheit. Alle schädlichen Einflüsse, welche auf den Organismus einwirken, wirken sehr verschieden auf die verschiedenen Gewebeelemente ein“... „Wir sehen im Resultat, dass im Organismus neben gegen Gifte sehr empfindlichen Zellen, andere existieren, welche durch eine große Widerstandsfähigkeit ausgezeichnet sind. Unter diesen stehen gerade die Phagocyten ist erster Reihe, welche im Organismus kämpfen und bei der atrophischen Degeneration verschiedene edle Elemente anfallen, an Stelle derer sie Bindegewebe bilden. — Wenn wir uns eine große Masse von Giften während der langen Lebensdauer durch den Organismus hindurchgehend vorstellen, wobei dieselben teils vom Verdauungstraktus aus eindringen, wo sie von unzähligen Mikroben ausgeschieden werden, teils aus anderen Quellen stammend, so werden wir es leicht begreifen, dass die empfindlicheren Zellenelemente viel stärker angegriffen werden, als die indifferenten Phagocyten. Auf diese Art erweist sich das zwischen diesen letzteren und den anderen Zellenelementen hergestellte Gleichgewicht gestört. Die ersteren werden vor allen anderen geschwächt, während die Phagocyten viel länger widerstehen. Das Resultat ist ein Sieg der Phagocyten, welche ihre Gegner vernichten. Da an der Resorption der Gewebe fast ausschließlich die Makrophagen beteiligt sind, so tragen diese Elemente den Sieg davon und werden, dank einer Grundeigenschaft ihrer Natur, in Binde-



gewebe umgewandelt. — Die Greisen-Degeneration kann auf diese Weise zuallererst auf einen gewissen Makrophagismus zurückgeführt werden, welcher ein Verschwinden der edlen, eines genügenden Widerstandes nicht fähigen, Zellelemente bewirkt“... „Gleich wie wir schon jetzt mit Erfolg gegen einige, durch Mikroben verursachte, Krankheiten mit Hilfe eines durch Vermittlung dieser Parasiten hergestellten Blutserums kämpfen können, dürfen wir hoffen, auch gegen die Greisen- und hypertrophischen Krankheiten dereinst mit Hilfe solcher Blutserume kämpfen zu können, welche durch Vermittlung der entsprechenden Zellelemente hergestellt worden sind“. — „Wenn wir die Macht hätten, das verlorene Gleichgewicht zwischen den Zellen wieder herzustellen, so können wir dadurch die atrophischen Prozesse des Greisenalters einstellen, oder wenigstens schwächen“.

Aus den angeführten Auszügen aus der höchst interessanten Studie J. Metschnikoff's ist vollkommen klar zu ersehen, was für einen direkten Einfluss solch eine Wendung der betreffenden Frage in Zukunft auf unsere therapeutischen Eingriffe haben wird. —

Ich habe im vorliegenden Abschnitte die Aufmerksamkeit der Leser nur auf wenige, sozusagen, Berührungspunkte des Schicksals der Zellenlehre mit den weiteren Erfolgen der Medizin, gelenkt. Solcher Berührungspunkte könnte man viele anführen. Jedoch ich glaube, dass eine ernste und kritische Stellung den von mir aus der Entwicklungsgeschichte der heutigen Medizin genommenen Momenten gegenüber vollkommen genügt, um, wenn auch vorläufig noch keinen direkten praktischen Nutzen der Zellenlehre am Krankenbette erblicken zu können, so doch wenigstens die Ueberzeugung zu gewinnen, dass die weitere allseitige Erforschung der Zelle für die Medizin von größter Bedeutung und Tragweite ist. —

## X.

Wir stehen an der Schwelle eines neuen, des zwanzigsten Jahrhunderts, und unsere exakte Forschung wird ebenfalls eine neue Epoche ihres Bestehens beginnen. Was geht aber die Wissenschaft unsere Zeitrechnung an; was geht es die Wissenschaft an, dass wir das neunzehnte Jahrhundert der Vergangenheit übergeben und in das zwanzigste treten? Die Wissenschaft macht ja ihre phylogenetische Entwicklung unentwegt und progressiv durch, unter dem Einflusse einer ganzen Reihe von Bedingungen, bald den Schritt derselben etwas hemmend, bald sich rascher und großartiger entfaltend; und sie mit gleichen Zeitabschnitten zu messen ist unmöglich. — Das ist vollkommen richtig. Allein, meine Herren, rufen wir uns erstens ins Gedächtnis, dass die exakte Forschung, die Naturwissenschaft, ein Geistesprodukt des Menschen unseres jetzigen Jahrhunderts ist. Der Boden wurde zwar schon früher vorbereitet; die Befruchtung geschah zu Ende des vorigen Jahrhunderts, aber nur die genialen Geister eines Lavoisier, eines Lamarque, eines Bichat, eines Layel und eines Schleiden gebaren die exakte Forschung. Am Anfange unseres Jahrhunderts geboren, bekam sie bald ihre Sprache, und ihre Stimme hat gegenwärtig einen mächtigen und belebenden Einfluss auf den



ganzen Habitus der weiteren Entwicklung des menschlichen Geistes, auf die Entwicklung der Kultur. Sodann müssen wir den Umstand in Betracht ziehen, dass die Biologie, nachdem sie ihre großartige Entwicklung begonnen, mehr oder weniger in einer bestimmten Richtung sich weiter entwickelte, um endlich die vollkommen bestimmten Formen anzunehmen, und in den Grundprinzipien und Grundlehren zum Ausdruck zu gelangen, welche von allen Lehrstühlen der Biologie als unerschütterliche Pfeiler der gegenwärtigen Weltanschauung verkündet werden; welche zum Ausgangspunkt einer jeglichen weiteren Entwicklung der Biologie dienen, und welche mit dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Gedanken so fest organisch verbunden sind, — dass ein jeglicher Versuch, dieselben zu verjüngen und zu reformieren, eine unverkennbar feindliche Stimmung seitens der Repräsentanten der gegenwärtigen Wissenschaft hervorruft. Daraufhin scheint mir die Vermutung vollkommen logisch zu sein, dass jegliche günstige Weiterentwicklung der Biologie nur auf demselben Wege vor sich gehen kann, und dass wir in Anbetracht dessen gar keinen Grund haben von einer neuen, nahen, dem nun beginnenden Jahrhunderte parallelen Aera der Biologie zu sprechen.

Allein, der wissenschaftliche Geist, welcher die allgemeinen Prinzipien und Dogmen der Wissenschaft nicht nur annimmt, sondern fähig ist, denselben gegenüber sich kritisch zu verhalten, alle neuen Meinungen aufmerksam zu verfolgen und jede neue Gedankenäußerung vorurteilsfrei und nach Gebühr zu würdigen, — kann einige charakteristische Züge der gegenwärtigen Wissenschaft nicht unbeachtet lassen. Zu augenscheinlich ist die Disharmonie, welche auf einigen wissenschaftlichen Gebieten zwischen einer ganzen Reihe neuester spezieller, diese oder jene Frage behandelnden Arbeiten und der Beleuchtung besteht, welche genannte wissenschaftliche Frage fast in allen neuesten Lehr- und Handbüchern erfährt. In den speziellen Arbeiten der letzten Jahre fängt eine neue Weltanschauung an sich Bahn zu brechen; es fängt an, wenn auch noch anscheinend unbewusst, ein anderes, tieferes Verständnis der allgemeinen Naturerscheinungen sich kund zu thun, wobei diese Vorstellungen den herrschenden allgemeinen Prinzipien zuwider laufen. Was eine der Hauptfragen der Biologie betrifft, nämlich die Zellenlehre, so haben wir uns in vorliegender Studie überzeugt, was für eine radikale Umänderung diese Lehre durchzumachen beginnt. Wenn wir es jedoch unterlassen, in die spezielle Litteratur einen Einblick zu thun und uns mit den gegenwärtigen Lehrwerken begnügen, so gewahren wir nicht diesen neuen hellen Strahl des wissenschaftlichen Geistes, und bleiben blind am alten Glauben hängen. Andererseits, nachdem die Naturforschung solch eine Entwicklungsstufe erreicht hat, nach welcher ein weiteres zielbewusstes Vorwärtsschreiten unmöglich ist ohne eine Reform, ohne

eine radikale Umänderung, — erzeugte sie, wie unbewusst ahnend, dabei aber die Augen auf den schon angedeuteten Weg schließend, eine Reihe von Missgeburten. Als Stimme der Enttäuschung oder Verzweiflung versank der wissenschaftliche Gedanke wieder in den Abgrund der Methaphysik und nahm die Form solcher Irrlehren an, wie z. B. der Neovitalismus, welcher geneigt ist zur alten Lebenskraft seine Zuflucht zu nehmen, oder die Lehre einiger Chemiker, welche die Realität des Stoffes nicht mehr anerkennen, und die ganze stoffliche Welt einzig und allein von der Energie oder Kraft herleiten zu können glauben, oder endlich jene Sophismen, in die sich die gegenwärtige Lehre von der Vererbung einlässt. Weiterhin muss noch darauf hingedeutet werden, dass einige Zweige der Biologie, wie z. B. die pathologische Anatomie, in letzter Zeit eine gewisse Stagnation zeigen, indem sie sich verhältnismäßig sehr langsam entwickeln.

Die den gegenwärtigen Stand der Biologie kennzeichnenden Momente, auf die ich soeben hingewiesen habe, rufen in uns begreifliches Bedenken wach. Ein Unbefriedigtsein mit dem gegenwärtigen Stande, und dadurch die Enttäuschung; das Ungenügende der heutigen Grundprinzipien, und dadurch der Stillstand auf gewissen Gebieten; andererseits eine Reihe neuer Thatsachen, eine Reihe neuer Anschauungen und Gedanken, welche unsere gegenwärtigen Anschauungen gänzlich umwandeln, sie neu beleben und der zeitgenössischen Biologie einen mächtigen Anstoß verleihen, — das sind Erscheinungen in der Geschichte der Wissenschaft, welche, ich wage zu glauben, es gestatten, unsere Zeit mit dem Ende des vorigen und dem so nahen Anfang des folgenden Jahrhunderts zu vergleichen. Gleich wie der Anfang unseres Jahrhunderts den Anfang einer neuen Epoche der Naturforschung kennzeichnet, so weist auch unsere Zeit eine Reihe von Merkmalen auf, welche uns das Recht verleihen zu behaupten, dass der Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts gleichfalls der Anfang einer neuen, fruchtbringenden, vielverheißenden Aera der Biologie sein wird; und kühn und voller Hoffnung können wir an die weitere Arbeit gehen. Vieles hat schon die Wissenschaft geleistet, jedoch tausendfach mehr bleibt ihr noch übrig zu vollbringen. Ich schließe mit den Worten unseres weltbekannten Physiologen, Prof. J. P. Pawloff:

„Es ist der Zug eines hohen Geistes: Nicht nur sich über den Sieg des Wissens zu freuen, sondern auch an der Erkenntnis Wohlgefallen zu finden, wie Vieles noch zu wissen übrig geblieben, als wäre es eine Furcht, eine Eifersucht, es möge der Geist nicht ohne Arbeit bleiben“.

(Dem Andenken R. Heidenhain's. Klinische Zeitschr. von Botkin, 1897, Nr. 48; Russisch.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Schlater Gustav

Artikel/Article: [Der gegenwärtige Stand der Zelleulehre. 753-770](#)