

Anfrage Bunge's ausdrücklich und mit Gründen die Ansicht verteidigt, dass der Mensch nicht vom Tiere abstamme¹⁾. Wir halten uns somit trotz des flüchtigen Zugeständnisses von Baer an Bunge für berechtigt zu sagen: Baer hat nicht an die Abstammung des Menschen vom Säugetiere geglaubt. (59)

Monoblasta—Polyblasta—Polycellularia.

Phylogenetische Studie.

Von Dr. **Gustav Schlater** in Kronstadt (Russland).

I.

In einem vor mehr als zwei Jahren in dieser Zeitschrift veröffentlichten kurzen Aufsatz versuchte ich es, einiges Licht auf die noch völlig dunklen phylogenetischen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den niedrigsten Lebewesen zu werfen, welche bis jetzt noch alle zusammen in eine willkürliche und völlig künstliche Gruppe der „Bakterien“ untergebracht sind. Von rein morphologischen Erwägungen ausgehend, suchte ich zu zeigen, dass die verschiedensten Vertreter der Bakterien so wichtige Charakterzüge der inneren Organisation aufweisen, welche es durchaus nicht gerechtfertigt erscheinen lassen, dass die Bakterien als eine Gruppe den übrigen Gruppen der Protozoa gegenübergestellt werden. Diese, gewaltsam in eine einzige Gruppe vereinigten niedrigsten Lebewesen müssten unter drei vollkommen selbständige Typen niederer Organismen verteilt werden, welche den übrigen Typen des Tier- und Pflanzenreichs gleichwertig sind, und deren phylogenetische Verwandtschaftsbeziehung eine sehr weitläufige ist. Ich versprach damals, den betreffenden Aufsatz weiter auszuarbeiten und, mit einer Reihe von Anmerkungen versehen, in Form eines Buches herauszugeben. Im Verlaufe der Zeit habe ich jedoch mein Vorhaben abgeändert, indem ich es jetzt für zweckmäßiger erachte, vorläufig meine Anschauung weiter zu entwickeln und von diesem Standpunkte aus das ganze Reich der sogen. Protozoa einer kritischen Abschätzung zu unterwerfen. In vorliegender Studie will ich es versuchen, erstens ein neues Grundprinzip aufzustellen, welchem zufolge die Protozoa den „Metazoa“ gegenübergestellt werden können, und zweitens auf einen Grundzug der inneren Organisation hinzuweisen, welcher uns zwingt, die Einheitlichkeit und Unteilbarkeit des ganzen Reiches der Protozoa, d. h. der Pseudoeinzelligen, zu stören, und dasselbe in mehrere selbständige Typen zu zerlegen. — Diesen Versuch halte ich für vollkommen zeitgemäß, sowohl im Interesse eines tieferen Einblickes in die Anfangsstufen der phylogenetischen Entwicklung des organisierten Lebens überhaupt, so auch

1) siehe I, 3 unserer Abhandlung.

einer tieferen Erkenntnis der biologischen Bedeutung intracellulärer Differenzierungen. Es ist nämlich schwer, einige in der zeitgenössischen Litteratur zum Ausdruck kommende Ansichten über die phylogenetische Ungleichwertigkeit einzelner Protozoengruppen, mit der gegenwärtig noch herrschenden Lehre von der morphologischen Unteilbarkeit der Zelle in Einklang zu bringen. Durch diesen Umstand finden teils ihre Erklärung jene merkwürdigen Widersprüche und jener Mangel an Logik auf dem betreffenden Gebiete der Litteratur, welche einen bisweilen in Staunen setzen. Jedoch, eine vorurteilsfreie Würdigung der morphologischen Differenzierungen der inneren Organisation verschiedener Protozoen, oder sogen. einzelliger Formen, gewährt uns nicht nur die Möglichkeit, einigermaßen ihre phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen zu erkennen, was das Hauptziel meiner Studie ausmacht, sondern dient auch als überzeugende indirekte, vollkommen logische Beweisführung zu Gunsten des morphologischen Teilvermögens der Zelle, zu Gunsten ihrer zusammengesetzten Natur.

Die heutige Wissenschaft teilt, wie allbekannt, die ganze organische Lebewelt in zwei Reiche ein, in Protozoa, oder einzellige Organismen, und Metazoa, oder vielzellige Organismen; die zweiten sind aus den ersten entstanden. Das Hauptprinzip der Einteilung aller Organismen in Protozoa und Metazoa ist das, dass das Protozoon *eine einzige* elementare morphologische Einheit (Zelle) darstellt, während das Metazoon — eine *Association* solcher Einheiten ist. In Anbetracht dessen, dass diese Assoziation unter dem Einflusse der schöpferischen Kraft der Natur in einer unermesslichen Vielgestaltigkeit der Formen zum Ausdruck gekommen ist, werden alle vielzelligen Organismen naturgemäß in mehrere selbständige Typen gruppiert. Da jedoch das Protozoon als elementare unteilbare morphologische Einheit angesehen wurde, so bildeten alle hierher gehörigen Organismen, da eben betreffende analoge Prinzipien der phylogenetischen Einteilung fehlten, einen einzigen Typus (Protozoa), welcher den Typen der Metazoa gegenübergestellt und direkt in Klassen eingeteilt wurde.

Die innere Organisation der Metazoa bewegt sich in ungemein weiten Grenzen. Was hat z. B. die innere Organisation eines Schwammes oder einer Hydra gemein mit der Organisation, sagen wir, des Menschen? Und doch ist die Hydra, ebenso wie der Mensch, ein Metazoon, denn sie werden durch ein gemeinsames Prinzip der morphologischen Gliederung verbunden. Wie schon gesagt, besteht dieses Prinzip darin, dass alle Metazoa zusammengesetzte biologische Einheiten höherer Ordnung darstellen, welche eine Association von Einheiten niederer Ordnung, d. h. von Zellen, sind. Unmittelbar nach diesen, allen Metazoa eigenen Merkmalen können alle die Grundprinzipien gefolgert werden, welche der phylogenetischen

Einteilung der Metazoa in Typen, und soweit zu Grunde liegen. Nämlich: Die Stellung eines vielzelligen Organismus im System wird ihm angewiesen durch den Charakter und den Grad der inneren Organisation. Seine innere Organisation aber, oder der Grad der inneren Differenzierung eines vielzelligen Organismus, befindet sich in einer innigsten Abhängigkeit vom Differenzierungsgrad der ihn zusammensetzenden Zellen. Diese allbekannte Thatsache können wir jedoch auch folgendermaßen formulieren: Die Differenzierungen der Zellen und deren einzelner Associationen, welche dank ihrer gegenseitigen innigsten Verbindungen eine selbständige biologische Einheit ausmachen, ist die Grundursache der ganzen großen Mannigfaltigkeit — der Metazoa-Formen, und deren phylogenetischer Verwandtschaftsbeziehung. Oder noch anders ausgedrückt: Der Grad der morphologischen Organisation einer biologischen Einheit (im gegebenen Falle eines Metazoon) ist der Anzeiger des Differenzierungsgrades der biologischen Einheiten niederer Ordnung (im gegebenen Falle der Zellen), welche diese Einheiten höherer Ordnung ausmachen. Indem ich diese allbekannten Sätze anführe, hatte ich im Auge, den logischen Entwicklungsgang meiner des weiteren zu entwickelnden Ansicht nicht zu stören. An dieser Stelle weise ich nur noch darauf hin, dass die Frage von der biologischen Bedeutung und von den Gesetzen des ganzen Differenzierungsprozesses des Organismus aus der Eizelle, im Buche von O. Hertwig eine vielseitige und in den Hauptzügen erschöpfende Bearbeitung erfahren. O. Hertwig, Die Zelle und die Gewebe etc. . . . Zweites Buch, 1898.

Wie schon gesagt, bilden sämtliche Protozoa in der gegenwärtigen Klassifikation einen einzigen Typus von Organismen. Unterdessen häuften sich unsere Kenntnisse über das Reich der niedrigsten Lebewesen; wir lernten eine ganze Reihe solcher Wesen kennen, deren innere Organisation von einer Einfachheit ist, welche es uns in keinem Falle gestattet, dieselben als Zellen anzuerkennen, — und doch zwang uns der fatale Glaube der Biologie, die Zelle sei die einfachste und elementarste Einheit, diese Organismen mit Zellen zu identifizieren, zu verschiedenen Sophismen und vollkommen willkürlichen Annahmen unsere Zuflucht nehmend. Wenn wir jedoch auf dem Boden der exakten Forschung verharren, sind wir gezwungen uns vom Begriff der Unteilbarkeit und Elementarität der Zelle loszusagen. Gegenwärtig, wo der Begriff der Zelle als einer elementaren Einheit, man kann sagen, mehr als erschüttert ist; wo wir in der Zelle einen ganzen komplizierten Organismus erkannt haben, — kann die Frage von den phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen und Gleichberechtigung aller uns bis jetzt bekannten niedrigsten Lebewesen, einer mehr

bewussten Bearbeitung unterworfen werden, und ist, meiner Meinung nach, eine brennende Zeitfrage.

II.

Wie allbekannt, bewegt sich die innere morphologische Differenzierung der Protozoa in ungemein weiten Grenzen. Die allereinfachsten uns bekannten Organismen stellen sehr kleine Formen dar (von einem Mikron-Teil bis zu 2μ), welche keine Spur irgend einer morphologischen Organisation aufweisen. Die ganze Organisation solcher Formen, welche zu den sogen. Bakterien gehören, ist durch die Vorstellung von einem homogenen, strukturlosen Körnchen erschöpft. Wenn wir nun eine höher stehende Bakterienform ins Auge fassen, so gewahren wir schon eine ziemlich komplizierte innere Struktur, welche sich dadurch zu erkennen giebt, dass sich im Organismus ein besonderer Abschnitt differenziert hat, welcher als eine der Anfangsstadien der phylogenetischen Entwicklung des typischen Zellkernes aufzufassen ist. Diese Gebilde („sogen. Centrankörper“), sowie der übrige Leib betreffender Organismen sind differenziert in eine Grundsubstanz, welche bisweilen Spuren einer alveolären Struktur aufweist, und in ein Paar bestimmte Granulaarten. Die im „Centrankörper“ regellos gelegenen Granula sind von anderer Natur, als die im übrigen Leibe eingestreuten, und sind als Prototypen der Kernechromatineytoplasten anzusehen. Unter keiner Bedingung kann der „Centrankörper“ als echter Kern gedeutet werden, sondern als eine phylogenetische Vorstufe desselben. Wir sehen also, dass während die ganze Organisation der allereinfachsten Bakterienarten die Form eines einzigen Granulums hat, in den soeben angeführten Organismen die Granula schon als Strukturelemente enthalten sind, wobei dank der topographischen Verteilung der Granula, dank der Differenzierung derselben und der Grundsubstanz bestimmte Strukturen zustande kommen. Zwischen diesen beiden skizzierten Typen von Organismen giebt es aber eine ganze Reihe von Uebergangsformen, deren ganze Organisation auf eine Summe von Granula zurückzuführen ist, die durch eine homogene Grundsubstanz zu einem Ganzen vereinigt werden, und welche bisweilen sehr gering an Zahl sein können; es ist in diesen Formen keine Spur eines „Centrankörpers“ zu sehen, nur in einigen hierher gehörigen Organismen sind besondere, etwas grössere, intensiver sich tingierende und unregelmässig im Körper zerstreute Granula zu konstatieren, welche vielleicht als phylogenetische Vorstufen der sogen. Chromatin-Cytoplasten (Basichromatin-Cytoplasten) des typischen Kernes aufzufassen sind. Alle derartige Organismen werden gegenwärtig zu den Bakterien gezählt. Als Organismen, welche sich ihrem inneren Baue nach schon der typischen Zelle nähern, müssten die Cyanophyceen angesehen werden, welche einer verhältnismässig eingehenden morphologischen Untersuchung unterzogen wurden. Allein, auch diese Organismen können

nicht einzellige Organismen genannt werden, da sie zu einem phylogenetisch älteren Typus gehören. Erst die weitere phylogenetische Entwicklung der Lebewesen führte zu einer vollständigen Differenzierung des „Centralkörpers“ und zu dessen Umwandlung in einen typischen Kern; gleichzeitig entwickelte sich auch der übrige Körper in einen echten Zellkörper mit allen seinen Differenzierungen. Die Grundzüge der Organisation solcher Formen sind die einer typischen Zelle, deshalb können diese Organismen mit vollem Rechte als einzellige bezeichnet werden.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, wie dringend notwendig eine genaue Formulierung der Grundzüge der Zellenorganisation ist. Es könnte überflüssig erscheinen, sogar davon zu sprechen, da ja Alle mit dem Wesen der Zelle vollkommen vertraut sein müssten; jedoch es ist allbekannt, was für eine Begriffsverwirrung darüber in der heutigen Litteratur herrscht. Es genügt nur darauf hinzuweisen, dass ja die allereinfachsten Bakterien zu Zellen erhoben und einzelne Chromatinkörner für echte Zellkerne angesehen werden. Was ist eine Zelle; welche sind jene Züge der Organisation und jene Differenzierungen, welche uns das Recht geben, dieses oder jenes Gebilde für eine Zelle anzusehen? Ich habe nicht die Absicht diese Frage hier zu beantworten. Indem ich auf meine unlängst in diesem Blatte erschienene Studie verweise: (G. Schlater. Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre. Biolog. Centralbl. Bd. XIX, 1899), will ich nur hervorheben, dass, wenn wir mit dem Begriffe der Zelle die Vorstellung von einem Organismus, von einer biologischen Einheit mit ganz bestimmten, ihm allein eigenen Strukturzügen und morphologischer Differenzierung verbinden, — es selbstverständlich ist, dass alle diejenigen Lebewesen in deren Baue diese oder jene Züge der Organisation einer typischen Zelle fehlen, nicht als den Zellen gleichwertige Organismen betrachtet werden können. Das sind eben keine Zellen mehr, sondern einfachere Gebilde, deren Organisation bis auf ein Minimum, bis auf die Organisation eines homogenen Körnchens herabgesetzt werden kann. Der Sinn dieses Standpunktes ist der, dass die sogen. Protozoa eine Phylogenie besitzen, und dass es eine ganze Reihe von Organismen giebt, welche ihrer Entwicklung und ihrem Baue nach viel niedriger als die Zelle sind, wobei alle Organismen, abgesehen von den einfachsten Bakterienformen, nach dem aufsteigenden Grade ihrer inneren Organisation in eine Reihe untergebracht werden können, und wenn wir dabei die ungewein komplizierte Organisation einiger höherer Protozoenformen ins Auge fassen, kommen wir zur Ueberzeugung, dass die Phylogenie der Protozoa eine sehr weite gewesen sein muss, denn der Unterschied in der Organisation z. B. zwischen *Nitrosococcus* und *Vorticella*

ist unendlich groß, ebenso groß, wie zwischen einer Dicyemide und dem Säuger.

Jetzt taucht aber die wichtige Frage vor uns auf: Wie ist denn die ganze Mannigfaltigkeit dieser Organisation zu erklären; wie ging in der Natur diese allmähliche phylogenetische Complication dieser Organisationen unter den Protozoa vor sich? Es kann natürlich darüber kein Zweifel vorliegen, dass es dank derselben biologischen Momenten geschah, welche so klar im Buche O. Hertwig's (l. c.) präzisiert sind. Nun wissen wir aber, dass die Summe aller dieser biologischen Momente die ganze Mannigfaltigkeit der Metazoen-Formen dadurch zustande brachte, dass sie auf die Zelle und deren Aggregate einwirkte, d. h. auf biologische Einheiten niedrigerer Ordnung. Daraus ist der vollkommen logische Schluss zu ziehen, dass auch die ganze Mannigfaltigkeit der inneren Organisation der Protozoa nur dadurch entstanden sein konnte, dass diesselben biologischen Grundmomente auf irgend eine Einheit, oder deren Aggregate, einwirkten, welche von noch niedrigerer Ordnung war. Es ist ja der Gedanke, dass alle diese morphologischen Metamorphosen in einer morphologisch unteilbaren Einheit, in einer Molekel lebendiger Substanz sich entwickelt haben könnten, kaum zulässig; und wissenschaftlich vollkommen unberechtigt wäre die Anschauung, diese ganze komplizierte morphologische Differenzierung hätte sich in einer chemisch gebundenen und unteilbaren Molekel entfaltet, wie kompliziert diese chemische Einheit auch gewesen sein mag. Wir müssen gestehen, dass die Protozoa zusammengesetzte biologische Einheiten höherer Ordnung sind, welche Associationen von Einheiten niedrigerer Ordnung darstellen. Indem wir diese Annahme aufstellen, wird uns die ganze komplizierte Organisation irgend einer Infusorie viel verständlicher. Wir sind also auf rein logischem Gedankenwege zu der Anschauung gelangt, welche sich in der heutigen Zellenlehre Bahn zu brechen beginnt und welche sich in immer deutlicheren Umrissen im Bewusstsein der Gelehrten widerspiegelt. Indem wir von der Lehre von den Bioblasten oder Biotomen ausgehen, d. h. wenn wir die in jeder Zelle sichtbar nachweisbaren Granula und Mikrosomen, oder wenigstens einen Teil derselben, als lebendige Formbestandteile der Zelle und als wirkliche elementare morphologische und biologische Einheiten, d. h. als Einheiten niedriger Ordnung anerkennen, — so sind wir imstande auch bei Beurteilung der inneren Differenzierungen der Protozoa ganz analoge Prinzipien anzuerkennen, wie bei den Metazoa: Der Differenzierungsgrad eines Protozoon ist in einer innigsten Abhängigkeit von dem Differenzierungsgrad (im weiten Sinne des Wortes) der denselben zusammensetzenden Bioblasten. Oder anders ausgedrückt: Die Differenzierung der Bioblasten und deren

Associationen, welche durch ihre gegenseitige Verbindung selbständige biologische Einheit bilden, ist die Grundursache des ganzen Formenreichtums der Protozoen und deren phylogenetischen Beziehungen. Oder noch anders: Der Grad der morphologischen Organisation einer biologischen Einheit (in diesem Falle des Protozoon), ist der Anzeiger des Differenzierungsgrades der biologischen Einheiten niederer Ordnung (in diesem Falle der Bioblasten), welche diese höhere Einheit bilden. Aus diesen Grundprinzipien resultiert die logisch notwendige Annahme, dass in der Natur auch freilebende Elementareinheiten niederer Ordnung, d. h. freilebende Bioblasten, oder Autoblasten, existieren müssen. Wir finden sie auch wirklich vor in Gestalt jener einfachsten Lebewesen, welche zu den sogen Bakterien gerechnet werden, und welche einem einfachen strukturlosen Körnchen gleichwertig sind (auf diese Organismen werde ich im Weiteren noch zurückkommen). Folglich sind wir gezwungen, zu allererst das ganze Reich der Protozoa in zwei vollkommen selbständige Organismenreihen zu teilen, wobei dieser Einteilung ganz dasselbe Grundprinzip zu Grunde liegt, welches die sogen. Einzelligen von den Vielzelligen trennt. Erstens müssen wir alle die Organismen zusammenfassen, welche freilebende elementare biologische Einheiten darstellen, und zweitens — alle übrigen Protozoa (die Mehrzahl), welche eine biologische Einheit höherer Ordnung darstellen, d. h. aus einer Summe elementarer Einheiten aufgebaut sind. Abgesehen von der noch sehr mangelhaft erforschten ersten Organismenreihe, kann der ganze übrige Teil der zu den Protozoen gehörigen Organismen wirklich den Vielzelligen gegenübergestellt werden, allein, wie aus allem Gesagten ersichtlich, muss das der Gegenüberstellung derselben zu Grunde liegende Prinzip ein ganz anderes sein, als welches gegenwärtig anerkannt wird. Der Schwerpunkt liegt durchaus nicht darin, dass das Protozoon als ein vermeintlich einzelliger Organismus, dem Metazoon, als einem vielzelligen Organismus, gegenübergestellt wird. Wir überzeugen uns ja gegenwärtig mit jedem Tage immer mehr davon, dass durchaus nicht alle niedrigsten Wesen als einer Zelle gleichwertig anerkannt werden können. Vom heutigen Stande der Wissenschaft, kann das erste Einteilungsprinzip der Organismen nur darin bestehen, dass die Protozoa als solche Formen aufzufassen sind, welche auf dem Wege einer fortschreitenden Differenzierung und Symbiose der elementaren morphologischen Einheiten (Bioblasten) und deren Associationen, welche eine Einheit höherer Ordnung bilden, entstanden sind, — während die Metazoa auf ganz demselben Wege der Differenzierung von Zellen, d. h. von Einheiten schon höherer Ordnung entstanden sind. In diesem Einteilungsprinzip ist gleichzeitig der beiden Organismenreihen eigene Zug zum Ausdruck gelangt: Die Pro-

tozoa (außer den freilebenden Bioblasten) sind zusammengesetzte Organismen, welche aus einer Summe von Einheiten niederer Ordnung (von Bioblasten oder Biosomen) aufgebaut sind. Die Metazoa sind ja auch zusammengesetzte Organismen, welche aber aus einer Summe von Einheiten schon höherer Ordnung, aus den sogen. Zellen aufgebaut sind, wobei die Zelle als ein Glied der phylogenetischen Formenreihe der Protozoa aufzufassen ist. In Rücksicht auf dieses Grundprinzip, welches den überwiegend größten Teil der Protozoa in Eins in eine große Gruppe zusammenfasst und gleichzeitig den Metazoa gegenüberstellt, schlage ich vor die wenig bedeutende Benennung „Protozoa“ durch eine andere zu ersetzen, welche dieses Grundprinzip zum Ausdruck bringen würde. Ich schlage die Benennung *Polyblasta* vor. Dementsprechend könnten die vielzelligen Organismen *Polycellularia* benannt werden. Diejenigen Organismen aber, welche freilebende Bioblasten vorstellen, und eine grosse Gruppe bilden, könnten *Monoblasta*¹⁾ genannt werden. Folglich muss die ganze organisierte Lebewelt eingeteilt werden in 1. *Monoblasta* freilebende morphologische Einheiten erster, oder niedrigster Ordnung; 2. *Polyblasta*, oder freilebende morphologische Einheiten zweiter, höherer Ordnung, und 3. *Polycellularia*, oder Einheiten dritter, höchster Ordnung. Die *Polyblasta* haben sich phylogenetisch aus den *Monoblasta* entwickelt, und aus den *Polyblasta* (aus der Zelle) sind im weiteren Verlaufe der Phylogenese die *Polycellularia* entstanden.

III.

Eine vorurteilsfreie Beleuchtung unserer jetzigen, noch lange nicht genügenden, Kenntnisse von der inneren Organisation der sogen. Bak-

1) Ich bin durchaus nicht für die Einführung neuer Benennungen; jedoch in diesem Falle, wo ein neues Prinzip eingeführt wird, wäre es sehr wünschenswert, wenn auch die Benennungen dem Inhalte der durch sie zukennzeichnenden biologischen Züge der Organisation entsprächen. Es sind ja schon in der Litteratur statt der allgemein gebrauchten „Protozoa“ und „Metazoa“ ziemlich glücklich gewählte und richtige Benennungen aufgetaucht, welche beibehalten werden könnten als der Wirklichkeit gerade entsprechende, wenn nicht die Zelle uns ihre zusammengesetzte Natur offenbart hätte? Man könnte ja die Benennung „Monozoa“ für die Monoblasten beibehalten, die Benennung „Polyzoa“ auf alle übrigen Protozoa erstrecken, und den vielzelligen Organismen ihre Benennung Metazoa lassen. Jedoch ich denke, dass die von mir vorgeschlagenen Benennungen, welche uns von den alten voreingenommenen, und der neuen Strömung des wissenschaftlichen Gedankens weichenden Begriffen entfernen, am besten der wirklichen Sachlage entsprechen werden, da sie gerade auf das einzig richtige Grundprinzip hindeuten, welches der Einteilung der ganzen Organismenwelt in drei selbständige, eine aus der anderen phylogenetisch entstandenen Gruppen zu Grunde liegt.

terienformen, muss uns jegliche Möglichkeit nehmen, wenn auch im entferntesten die allereinfachsten dieser Formen mit der Zelle zu identifizieren. Ein kleinster Kokkus oder ein Stäbchen, welche bei Anwendung der verschiedensten Behandlungsmethoden keine Spur einer inneren Organisation erkennen lassen, können ihrer biologischen Bedeutung nach kaum ernstlich neben einer typischen Zelle, als derselben gleichwertige Gebilde, hingestellt werden. Ich glaube, dass heutzutage kaum jemand den Mut haben wird solche denkbar einfachste Lebewesen für Zellen anzusehen, wie das *Bacterium prodigiosum*, wie *Sarcina aurantiaca*, die kaum eine Grösse von 1μ — 2μ erreichen, oder wie z. B. der von Winogradsky beschriebene Nitrifikationsmikrob aus der Erde von der Insel Java, *Nitrososoccus*, dessen Körpergrösse zwischen $0,5$ — $0,6\mu$ schwankt. Wenn wir mit dem Begriffe der Zelle ganz bestimmte und genaue Vorstellungen, wie von ihren biologischen Eigenschaften, so auch von der morphologischen Differenzierung ihrer inneren Organisation verbinden, — so ist es ja selbstverständlich, dass wir einen Organismus, in welchem alle diese das Wesen einer Zelle ausmachenden Merkmale fehlen, nicht als Zelle anerkennen können. Im Gegenteil, ein vorurteilsfreier Vergleich und eine Gegenüberstellung der Organisation irgend eines einfachsten Kokken mit der Organisation einer Zelle zeigt uns, dass der Kokkus als ein Gebilde aufzufassen ist, welches jedem der vielzelligen Cytoblasten (Biosomen, Granula und Mikrosomen) gleichwertig ist, welche als elementare Struktureinheiten die Struktur des Zellen-Organismus ausmachen, wobei bemerkt werden muss, dass diese einfachsten Bakterienformen den einfachsten Kernkörperchenarten und den Basichromatincytoplasten verwandt sind. Folglich ist eine Identifizierung der allereinfachsten Bakterienarten mit einer Zelle gleichbedeutend mit einer vollständigen Negierung der vergleichend morphologischen Untersuchungsmethode. Denn, wie der Cytoblast keine Spur einer inneren Organisation aufweist, so erscheint uns auch jeder einfachste Kokkus oder jedes Stäbchen immer homogen und als ein Organismus von morphologisch undifferenzierter innerer Organisation. Solche Bakterienformen beweisen erstens, mit voller Ueberzeugungskraft die zusammengesetzte Natur der Zelle, und zweitens die Existenz solcher freilebender Organismen in der Natur, welche den elementaren morphologischen Einheiten (Cytoblasten) gleichwertig sind, aus welchen die Zelle aufgebaut ist. Was kann logischer und richtiger als diese Schlussfolgerung sein? Allein, fasst Alle behaupten gegenwärtig noch, freilebende Cytoblasten, oder richtiger gesagt, den Cytoblasten gleichwertige Organismen (Autoblasten im Sinne R. Altmann's) gäbe es nicht in der Natur. Wodurch ist diese Thatsache zu erklären, sowie die augenscheinliche krampfhafteste Bestrebung derartige Organismen als einer Zelle gleichwertige Gebilde anzuerkennen? Indem

ich mich in vorliegender Skizze nach Möglichkeit nur auf eine objektive Beleuchtung vergleichend morphologischer Thatsachen beschränke, habe ich nicht die Möglichkeit nach den Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung der heutigen Wissenschaft zu forschen. Diese Ursachen können logisch aus meiner letzter erschienenen Arbeit (Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre. Biolog. Centralbl. Bd. XIX, Nr. 20—24, 1899) gefolgert werden. An dieser Stelle führe ich nur eine sehr charakteristische Aeußerung gegen die Anerkennung der Strukturlosigkeit in Frage stehender Organismen an. Diese Aeußerung habe ich mündlich gehört, sie kommt aber auch in der Litteratur zum Ausdruck. Ich hätte sogar diese Aeußerung keiner Beachtung für wert gehalten, wenn sie nicht bisweilen für eine gewichtige Beweisführung gehalten würde. Es wird nämlich allen Ernstes behauptet, unsere Untersuchungsmethoden und unsere optischen Hilfsmittel seien noch zu unvollkommen, und dass wir, wenn die mikroskopische Technik in der Zukunft eine weitere wissenschaftliche Ausarbeitung erfahren wird, und wenn das Mikroskop weiter vervollkommet wird, auch in diesen allereinfachsten Bakterienorganismen zusammengesetzte, denen der Zelle analoge Strukturen erkennen werden. Jedoch der aus dieser Voraussetzung gezogene Schluss birgt einen ungeheueren logischen Fehler des wissenschaftlichen Gedankens in sich. Stellen wir uns zwei mikroskopische Organismen vor, welche wir mit vollkommen gleichen Methoden der mikroskopischen Untersuchungstechnik behandeln, und sodann auf ihre inneren morphologischen Organisationen mit einander vergleichen. Und wenn unter allen diesen Bedingungen einer von diesen Organismen unserem Auge immer als ein undifferenziertes, gleichmäßig gefärbtes kleines Granulum ohne Spuren einer inneren Organisation erscheinen wird, während der zweite eine ungemein zusammengesetzte innere Organisation, die Organisation einer typischen Zelle, erkennen lässt, wobei als einzelne von einander differenzierte Elemente dieser Organisation eine Menge strukturloser gleichmäßig gefärbter Körnchen (Granula und Mikrosomen) von verschiedener Größe, wahrzunehmen sind, — so ist die einzig mögliche direkte Schlussfolgerung aus dem Vergleiche solcher zwei Organismen nur die, dass der ganze erste Organismus nur einem der vielen Strukturelemente des zweiten gleichwertig ist. Da aber der zweite Organismus einer typischen Zelle entspricht, so folgt daraus, dass die Cytoblasten wirkliche elementare morphologische Einheiten sind, denn solche freilebende Organismen, welche diesen elementaren Einheiten gleichwertig wären, sind in der Natur vorhanden in Gestalt der allereinfachsten Bakterienformen, welche letztere natürlich unter keiner Bedingung Zellen genannt werden können. Es kann aber doch keineswegs abgestritten werden, dass die Handgriffe der mikroskopischen Technik

sowie das Mikroskop einer weiteren Vervollkommnung fähig wären, und dass wir in den Stand gesetzt werden, auch im einfachsten Kokkus eine mehr oder weniger komplizierte morphologische Struktur wahrzunehmen¹⁾. Wenn wir diese Möglichkeit zulassen, so werden ja, auf Grund ganz derselben Annahme auch die Cytoblasten aufhören strukturelose, gleichmäßig gefärbte Elemente zu sein, sondern werden höchst wahrscheinlich ganz gleiche Strukturen aufweisen, wie der einfachste Kokkus. Jedoch in diesem Falle würde unser Standpunkt durchaus keinen Abbruch erleiden. Der einfachste Kokkus würde auch in diesem Falle eine Einheit niederer Ordnung bleiben, und der zweite von uns zum Vergleich herangezogene, einer Zelle, analoge Organismus — eine zusammengesetzte Einheit höherer Ordnung. Und welcher Art auch die in Zukunft zu erwartenden Strukturen der Monoblasten und der Cytoblasten sein mögen, eins steht nur fest, dass diese Strukturen unvergleichlich einfacher sein müssten, als die Zellstrukturen, und denselben vollkommen ungleichwertig. Denn, gesetzt der Fall, dass irgend ein armseliger Kokkus, oder von unserem Standpunkte aus, auch der

1) Ungemein interessant und von grosser Tragweite ist die Frage, ob wir überhaupt berechtigt sind in den Autoblasten und Cytoblasten irgend welche morphologische Strukturen zu vermuten? Auf diese Frage, welche zu der an dieser Stelle behandelten Frage keinen direkten Bezug hat, kann ich nicht näher eingehen. Ich bemerke nur folgendes: Im Einklang mit dem von mir vertretenen Standpunkte (Die neue Richtung der Morphologie der Zelle etc. 1895; russisch. und Biol. Centrbl. Bd. XIX.) stehen auch die Bioblasten (Autoblasten und Cytoblasten) nicht an der Grenze des morphologisch-biologischen Teilvermögens, sondern die wirklich elementarsten, schon weiter morphologisch unteilbaren Einheiten sind Strukturelemente in der Organisation der Bioblasten. Und wenn wir in der Zukunft dank weiterer Ausbildung der mikroskopischen Technik und Vervollkommnung unserer optischen Hilfsmittel diese Strukturen zu Gesicht bekommen, so werden diese Strukturen jedenfalls sehr einfach sein, und natürlich nicht im entferntesten den Zellstrukturen ähnlich sein. Und wenn wir endlich, wie gesagt, im Gesichtsfelde des Mikroskops die allereinfachsten, elementarsten, weiter unteilbaren Einheiten lebendiger Substanz erblickt haben werden, so werden wir gleichzeitig an der Grenze jedes weiteren morphologischen Teilvermögens angelangt sein, da ja die wirklich elementaren, unteilbaren Einheiten nur ungemein komplizierte und zusammengesetzte Eiweismolekel, d. h. rein chemische Molekel darstellen. Wird die Einheitlichkeit dieser Molekel zerstört, so erlischt sogleich der Strahl des organisierten Lebens, und hinterlässt nur eine Reihe einfacher, schon toter chemischer Moleküle. Die wirklich elementare morphologische Einheit lebendiger Substanz ist natürlich fähig, sich zu teilen, jedoch nur in zwei vollkommen gleichberechtigte und einander gleichwertige Einheiten. Ausführlicher werde ich auf diese höchst interessante Frage ein anderes Mal eingehen, denn ich gedenke in einer besonderen Skizze von den Kardinaligenschaften des Lebens, vom Mechanismus des Lebens und von dessen Genesis auf Erden zu sprechen.

Cytoblast, eine wirkliche Zellstruktur aufweisen würde, so erhalten wir folgendes Kuriosum: Die Zelle ist eine Einheit, welche aus einer Summe von Zellen aufgebaut ist, oder: Der einzellige Organismus ist ein vielzelliger Organismus. Ein jeder begreift natürlich die ganze Absurdität dieser Sätze. Indem wir nun den Typus der *Autoblasten* (Monoblasten) aufgestellt haben, welcher die allereinfachsten uns bekannten Elementarorganismen umfasst, können wir ihn folgendermaßen charakterisieren. Die *Autoblasten* sind mikroskopische Lebewesen, meistens von sphärischer oder stäbchenartiger Gestalt, deren mittlere Größe zwischen $0,5-2,0\mu$ schwankt. Die *Autoblasten* besitzen keine Spur einer sichtbaren inneren morphologischen Organisation, und haben bei Anwendung jeglicher Untersuchungsmethoden (Fixation und Färbung), das Aussehen gleichmäßig gefärbter homogener Körnchen¹⁾. Es ist daran nicht zu zweifeln, dass es verschiedene Arten von Autoblasten giebt, welche von einander sowohl nach ihren morphologischen, als auch physiologischen und biologischen Eigenschaften zu unterscheiden sind, — allein jene vergleichend morphologische Untersuchungsmethode, welche jeder phylogenetischen Einteilung der Organismen zu Grunde liegt, und welche in genannten Organismen weiter nichts als homogene Körner (Bioblasten) anerkennen kann, zwingt uns alle die, möglicherweise in der Natur sehr zahlreich vertretenen Arten der Monoblasta in einem *Typus* zu vereinigen, welcher als Typus der *Autoblasta* allen übrigen Typen der Organismen an die Seite gestellt werden muss.

IV.

Wie allbekannt, wird die Gesamtzahl der vielzelligen Organismen in mehrere selbständige Typen gegliedert, auf Grund dieser oder jener, jedem Typus eigenen Grundzüge der Organisation. Jetzt entsteht

1) Eine detailliertere Charakteristik des Typus der „Autoblasten“ liegt nicht in der Aufgabe dieser Skizze. Die Erforschung dieser allereinfachsten Lebensarten, wie in morphologischer, so auch biologischer Hinsicht, gehört der nächsten Zukunft an. Vorläufig scheinen diese Organismen die Zoologen und teils auch die Botaniker noch verhältnismäßig wenig zu interessieren und ihr ganzes, sozusagen wissenschaftliches Schicksal befindet sich, kann man sagen, fast ausschließlich in den Händen der Bakteriologen-Mediziner, welche sie sehr einseitig, ausschließlich als Träger von Krankheitsformen untersuchen und welche, da sie öfters, als Mediziner, zu ungenügend vertraut sind mit den Grundmethoden und Prinzipien der Naturforschung, kaum berufen sein könnten, einen bemerkenswerten Fortschritt in der Erforschung dieser Organismen vom genannten Standpunkt aus anzubahnen. Andererseits, könnten aber auch viele Thatsachen, welche die sogen. medizinische Bakteriologie zu Tage gefördert hat, der weiteren Entwicklung der Biologie förderlich sein, wenn die Vertreter der normalen Biologie dieselben eingehender berücksichtigen würden.

aber die Frage, ob alle Polyblasta (Protozoa-Monoblasta) als ein einziger Typus allen übrigen Organismen gegenübergestellt werden können, wie es zur Zeit geschieht, oder ob in der inneren Organisation verschiedener Gruppen der „Polyblasta“ solche Züge in der Organisation zu vermerken seien, welche uns zwingen könnten die ganze Gruppe der Polyblasta in mehrere selbständige Typen zu zergliedern, welche den Typen der Vielzelligen an die Seite gestellt werden könnten. Die Prinzipien, welche die verwandtschaftlichen Beziehungen der Polyblasta bestimmen, müssen ja dieselben sein, wie bei Beurteilung der phylogenetischen Beziehungen der Polycellularia (Metazoa): Wir wissen aber, dass die Stellung eines vielzelligen Organismus im System bedingt wird durch den Charakter und den Grad der inneren Organisation, sowie durch seine ontogenetische Entwicklung. Ich beabsichtige nicht in dieser Skizze die Organisationen der verschiedensten Protozoen-Gruppen einer mehr oder weniger eingehenden, vergleichend anatomischen Würdigung zu unterziehen. Für unsere Zwecke genügt das von mir im Abschnitte II Gesagte. Aus diesem Abschnitte tritt deutlich und augenscheinlich genug ein Zug der Organisation hervor, welcher unbedingt an erster Stelle in Betracht gezogen werden muss, bei der phylogenetischen Würdigung der Polyblasta noch vor deren Einteilung in Klassen. Dieser charakteristische Zug der Organisation besteht im Fehlen, und sodann in der allmählichen phylogenetischen Entwicklung jenes morphologischen Gebildes, welches wir einen typischen Zellkern nennen. Der typische Zellkern, wie er in einer typischen Zelle erscheint, ist das allerwichtigste Organ des Zellenorganismus. Es ist das Centralorgan, welches alle Lebensfunktionen der Zelle beherrscht, welches alle auf die Zelle einwirkenden und in der Zelle thätigen Impulse zentralisiert, und welches seinerseits eine Reihe von Impulsen entladet, und alle Hauptfunktionen der Zelle untereinander koordinierend, sozusagen das physiologische Gleichgewicht der Zelle unterhält. Der Tod des Kernes hat den Tod der ganzen Zelle zur Folge. Gleichzeitig ist der Kern das Organ für noch eine wichtige spezielle Funktion, indem er dem Interesse der Vermehrung der Zelle, d. h. der Erhaltung der Art dient. In Anbetracht dieser ungemein großen Bedeutung des Kernes im Leben des Zellen-Organismus, sind wir vollkommen berechtigt in diesem Organ, in den verschiedenen phylogenetischen Entwicklungsstadien desselben, und endlich im vollkommenen Fehlen desselben, einen Organisationszug der Zelle von solcher Tragweite zu erblicken, vor welchem alle übrigen Organe und Differenzierungen der Zellorganisation eine untergeordnete, in phylogene-

tischer Beziehung viel weniger wichtige Bedeutung haben müssten¹⁾. Wenn nun alle uns bis jetzt bekannten Polyblasten (Protozoa) einen gleich entwickelten Kern, in den Hauptzügen von gleichem Baue und gleicher Differenzierung hätten, so wäre die Wissenschaft im Rechte, indem sie alle in einen einzigen Typus der „Protozoa“ zusammenfasst. Jedoch es giebt zweifellos solche Organismen, welche keine Spur eines typischen Kernes besitzen. Eine andere Reihe von Organismen besitzt ein central gelegenes Organ, den sogen. „Centralkörper“, welcher seinem Baue und seiner inneren Differenzierung nach einem typischen Kerne keineswegs entspricht, sondern nur eine Vorstufe in der phylogenetischen Entwicklung eines typischen Kernes darstellt. Erst auf dem Wege einer weiteren Phylogenese hat sich dieses Gebilde in einen typischen Zellkern entwickelt, wobei die betreffenden Organismen sich in typische Zellen herausgebildet haben. Folglich sind wir gezwungen, zuallererst alle die Organismen in eine selbständige Gruppe zu vereinigen, welche einen typischen Kern besitzen und welche sämtlich sich aus der Zelle als Urform, entwickelt haben, d. h. aus solch einer Urform, welche als letztes Glied der phylogenetischen Entwicklungsreihe der Polyblasten aufzufassen ist. Diese Gruppe schlage ich vor, auf Grund des Hauptzuges ihrer Organisation (Das Vorhandensein eines typischen Kernes), „*Eunucleata*“ zu nennen. Alle übrigen Polyblasten, welche aus solchen Urformen hervorgegangen sind, welche eine Reihe phylogenetischer Zwischenglieder darstellen zwischen dem Bioblast und der Zelle, müssen in zwei selbständige Gruppen geteilt werden, welche zwei selbständige Typen bilden. Der phylogenetisch ältere Typus von beiden umfasst alle diejenigen Organismen, welche überhaupt keinen Kern besitzen, und welche nicht einmal eine Spur eines „Centralkörpers“ erkennen lassen, sowie diejenigen Formen, in welchen besondere Chromatinkörner als Vorstufen der Kernchromatincyctoblasten aufgefasst werden können. Alle diese, wie gesagt, einen Typus bildenden Organismen nenne ich „*Anucleata*“. Alle diejenigen Organismen, welche einen sogen. „Centralkörper“ besitzen, d. h. einen Prototypus des typischen Kernes, vereinige ich unter dem Namen „*Pseudonucleata*“. Was nun die Gruppe der *Eunucleata* betrifft, so hat in einer Reihe von Organismen (den Infusorien), welche im übrigen vollkommen einer Zelle entsprechen, der Kern in morphologischer Hinsicht gewisse charakteristische Eigentümlichkeiten aufzuweisen: er hat sich in zwei Gebilde, in zwei Organe geteilt (Macronucleus und Micronucleus), welche einander com-

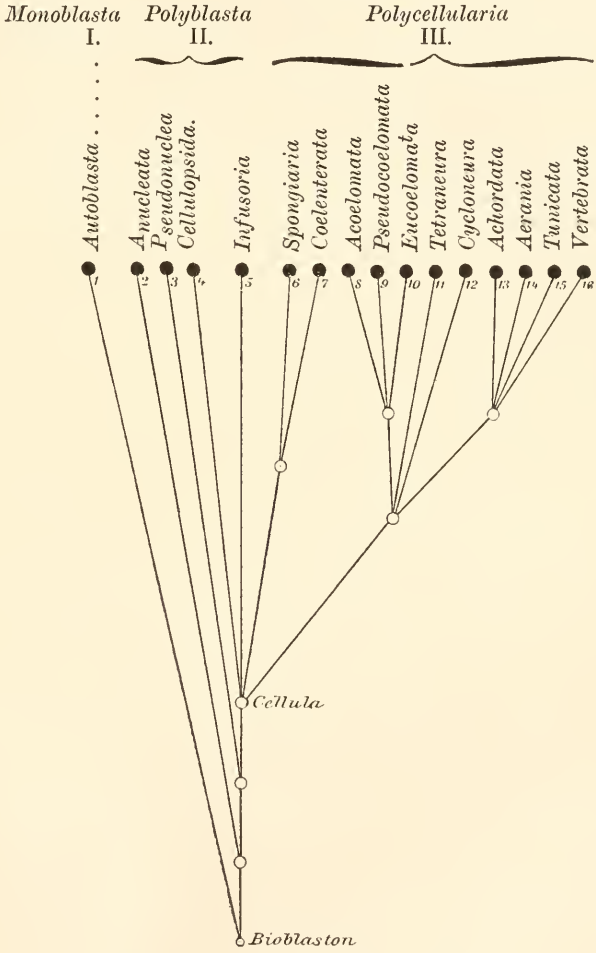
1) Die große Bedeutung des Kernes als eines Merkmals der phylogenetischen Entwicklung der Protozoa wird auch von solch einem eminenten Forscher, wie Ernst Haeckel, anerkannt. Wie bekannt, vereinigte er alle kernlosen Organismen zusammen, welche, das Reich der „Protisten“ bildend, den übrigen Protozoa gegenüberstehen.

pensieren, und welche zusammen dem typischen Zellkern entsprechen. Gleichzeitig weisen einige Momente darauf hin, dass wir es in diesem Falle mit einem weiteren Schritte vorwärts in der phylogenetischen Entwicklung des Zellkernes zu thun haben. Dafür spricht auch die ganze Organisation der Infusorien, in denen die Differenzierungs- und Spezialisierungsprozesse ihre höchste Spannkraft erreicht haben, wodurch die ganze Organisation der Infusorien jenen eigenartigen charakteristischen Habitus bekommen haben, welcher sie scharf von allen übrigen einzelligen Organismen (Eunucleata) trennt. In Anbetracht dieser Umstände halte ich es für möglich, die Gruppe der Eunucleata (oder Monocellularia) in zwei vollkommen selbständige Typen zu trennen, in „*Cellulopsida*“, d. h. diejenigen Organismen, welche nach ihrer inneren Organisation der typischen Zelle am nächsten stehen, und in „*Infusoria*“.

Das Gesagte kann in folgende Worte zusammengefasst werden: Auf Grund der Entwicklungsstufe des Kernes müssen alle Polyblasta in vier selbständige Typen geteilt werden: 1. *Anucleata*, d. h. Organismen, welche keinen Kern besitzen; 2. *Pseudonucleata*, oder solche Organismen, welche einen sogen. „Centralkörper“ haben, d. h. ein Gebilde (Organ), aus welchem sich phylogenetisch der Kern entwickelt hat; 3. *Cellulopsida*, Organismen mit echtem, typischen Kern, und 4. *Infusoria*, in welchen der typische Kern eine weitere phylogenetische Differenzierung erfahren hat, indem er sich in zwei selbständige Organe (Macronucleus und Miconucleus) geteilt hat. *Cellulopsida* und *Infusoria* bilden zusammen eine Gruppe *Eunucleata*¹⁾, welche eine Zelle zu ihrer Stammform hat. Da wir mit dem Begriffe der Zelle die Vorstellung von einer morphologischen Einheit verbinden, welche eine Summe bestimmter und konstanter Züge der Organisation aufweist (siehe meine Skizze im Biolog. Centrbl. Bd. XIX, 1899), so ist es klar, dass nur die *Eunucleata* (d. h.

1) In meiner Skizze über die Bakterien (Was sind die Bakterien. Biolog. Centralbl. Bd. XVII, 1897) hatte ich mich der Benennungen *Monera* und *Metamonera* bedient, als schon in der Litteratur vorhandener. Aus einem Vergleiche mit dem dort angeführten Schema ist zu ersehen, dass der Typus der Autoblasten den *Moneren* entspricht, und der der *Pseudonucleata* den *Metamoneren*. Indem ich nun in vorliegender Skizze andere Benennungen vorschlage, wurde ich durch die Ansicht geleitet, dieselben müssten den Hauptzug der Organisation jener Gruppe von Organismen deutlich zum Ausdruck bringen, welche durch die betreffende Benennung zu einer selbständigen Abteilung im System vereinigt werden. Dadurch wird die Existenzberechtigung der von mir vorgeschlagenen Benennungen zur Genüge gerechtfertigt.

Cellulopsida und Infusoria) sich phylogenetisch aus der Zelle herausgebildet haben, während die Pseudonucleata, sowie Anucleata solche Organismen zu Urformen hatten, welche ältere phylogenetische Entwicklungsstufen der Zelle selbst darstellten. Deshalb haben auch nur die Eunucleata das Recht, im wahren Sinne des Wortes einzellige Organismen genannt zu werden. Alle übrigen Organismen, welche, wie wir ge-



sagt haben, drei selbständige Typen bilden, müssen aus ihrer gegenseitig untergeordneten Stellung genommen werden und müssen als aus besonderen Urformen entstanden gedacht werden, da sie ja nach ihrer Organisation durchaus nicht der Vorstellung von wirklich einzelligen Organismen entsprechen, und vollkommen willkürlich, ohne jegliche, wie es sich erweist, kritische Beweisführung in eine einzige Gruppe

der Protozoa eingezwängt wurden, welche alle aus einer Urform entstanden sein sollten.

Die von mir vorgeschlagene Klassifikation der sogen. Protozoa stört im Wesentlichen die Einheitlichkeit jener Gruppen oder Klassen, in welche gegenwärtig diese große Abteilung der Organismenwelt eingeteilt wird. Verschiedene Formen, welche gegenwärtig zu dieser oder jener Klasse gerechnet werden, müssen teils in besondere Gruppen ausgeschieden, oder in andere Klassen eingereiht werden. So z. B. eine Reihe von zur Klasse der Rhizopoda gehöriger Formen teils in den Typus der Pseudonucleata, teils der Anucleata. Gleichzeitig muss die Einteilung der Rhizopoda in Klassen und Unterklassen eine nicht unwesentliche Veränderung erfahren, denn es scheint im Grunde kaum gerechtfertigt zu sein, sozusagen die gleichberechtigte Nebeneinanderstellung solcher Gruppen, wie Proteomyxiae, Mycetozoariae oder Amoebia einerseits, und Radiolaria oder gar Heliozoariae andererseits. Es wird wahrscheinlich auch eine Reihe von Formen aus der Klasse der Sporozoa ausgeschieden werden müssen, um sie sogar in einen anderen niedrigen Typus einzureihen. Jedoch alle diese Umstände dürfen uns keineswegs willkürlich erscheinen lassen, da ja die Mehrzahl derartiger Organismen ihrer Organisation nach noch wenig erforschte Formen darstellen, welche eigentlich nur auf Grund untergeordneter Merkmale zu dieser oder jener Klasse gerechnet werden, oder gar nur ihrer äusseren Form nach: denn sie müssen ja doch irgendwo untergebracht werden? Der größte Teil der Protozoa geht seiner gegenseitigen phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen und ihrer Angehörigkeit zu einer gemeinsamen Abteilung der Organismen nicht verlustig. Der größte Teil der Rhizopoda, der überwiegend größte Teil der Sporozoa, der Flagellata, und die ganze Klasse der Infusoria, bilden alle zusammen eine Gruppe der Eunnucleata, oder Monocellularia d. h. im wahren Sinne des Wortes einzellige Organismen, wobei diese Gruppe, wie schon gesagt, in zwei selbständige Typen zerfällt, 1. in „*Cellulopsida*“ und 2. „*Infusoria*“¹⁾. Ich glaube, dass in Anbetracht der ungemain großen biologischen Bedeutung des von mir hervorgehobenen

1) Was die Klassifikation der zum Pflanzenreiche zählenden Organismen anbelangt, so muss natürlich dasselbe gesagt werden. Schon aus meiner oben angeführten Skizze über die Bakterien (l. c.) ist ersichtlich, wie willkürlich und künstlich die ganze Gruppe der Bakterien aufgestellt ist. Alle hierher gerechneten Organismen müssen unter drei, oben charakterisierte Typen (Monoblasta, Anucleata und Pseudonucleata) verteilt werden. Weiterhin weisen die bis jetzt bekannten Litteraturangaben über den Bau der niedrigsten Algen, der sogen. Cyanophyceae, darauf hin, dass diese Organismen dem Typus Pseudonucleata angehören, wobei sie die am höchsten entwickelte Klasse desselben bilden.

Organisationszuges der sogen. Protozoa, mein Versuch, einen tieferen Einblick in die phylogenetischen Beziehungen dieser Organismen zu einander zu gewinnen, vollkommen gerechtfertigt ist. Dass die durch verschiedene Stufen der Komplikation seiner morphologischen Struktur zum Ausdruck gelangende phylogenetische Entwicklung des Kernes, als wichtigster Grundzug der Organisation dienen muss, welcher uns dazu zwingt, die anscheinend untrennbare große Abteilung der Protozoa, in mehrere selbständige, phylogenetisch ungleichwertige Gruppen oder Typen aufzulösen, — folgt nicht nur aus einer vergleichend morphologischen Würdigung der sogen. einzelligen Organismen, sondern auch aus einer Reihe von Thatsachen aus dem Gebiete der Physiologie und Pathologie der Zelle, aus einer Reihe Nebenbeweise, und rein theoretischer Kalkulationen. Es muss natürlich zugegeben werden, dass unsere gegenwärtigen Kenntnisse von der feineren morphologischen Organisation aller jener Gebilde, welche alle noch ohne jegliche Kritik für echte Kerne gehalten werden, noch lange nicht genügend sind. Dieser Umstand darf uns jedoch nicht merkwürdig erscheinen, da ja der feinere Bau sogar echter typischer Kerne erst vor kurzem mehr oder weniger deutlich erkannt wurde; außerdem hindert noch der Begriff von der morphologischen Unteilbarkeit der Zelle, welcher noch bis jetzt die Gelehrten im Banne hält, erheblich eine richtige Würdigung der vergleichend morphologischen Thatsachen. Ich habe nicht die Möglichkeit in dieser Skizze einen tieferen Einblick in die intimeren phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen der sogen. Protozoa zu thun. Meine Absicht war nur auf den, meiner Ansicht nach allerwichtigsten, Grundsatz der Organisation der Protozoa hinzuweisen, dessen volle Tragweite und ganze Bedeutung bis jetzt nicht genügend anerkannt wurde¹⁾.

(Schluss folgt.)

Experimentelle Studien über Regeneration.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Hans Przibram (Wien)**.

Dank der Verleihung eines Arbeitsplatzes durch das k. k. österreichische Ministerium für Kultus und Unterricht gelang es mir an der

1) Auf der Tafel (S. 523) habe ich den phylogenetischen Ursprung jener fünf Typen abgebildet, in welche ich die bis jetzt für einheitlich und unteilbar gehaltene große Gruppe der Protozoa zergliedere. Der Uebersichtlichkeit wegen habe ich diese Typen den Typen der Viellelligen (Metazoa) gegenübergestellt, wobei ich dabei eine der neueren Klassifikationen verwendete, die Klassifikationen von Prof. W. Schimkjewitsch und N. Poleschajeff. (W. Schimkjewitsch, Versuch einer Klassifikation des Tierreichs. Biol. Centrbl. Bd. XI, Nr. 9—10, 1891. — W. Schimkjewitsch und N. Poleschajeff, Grundriss der Zoologie der Wirbeltiere, Heft I, 1891, H. II. u. III, 1892, Russisch).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

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

Artikel/Article: [Monoblasta—Polyblasta—Polycellularia. 508-525](#)