

einzigsten Zelle unter günstigen äußeren Umständen ohne Hilfe von Konjugation oder einer künstlichen Reizung imstande ist, sich unbegrenzt fortzupflanzen und zeigt ferner in klarer Weise, dass das Altern und das Befruchtungsbedürfnis nicht Grundeigenschaften der lebendigen Substanz sind.

## Das „Syncellium“ als dominierende zelluläre Struktur des tierischen Organismus.

(Dem Andenken Theodor Schwan's gewidmet.)

Von A. Leontowitsch (Kiew).

### Inhaltsübersicht.

1. Einleitung.
2. Grundideen und Definitionen zur Syncellentheorie.
3. Wie weit sind die Tatsachen, die als Grundlagen der Syncellentheorie dienen, zuverlässig?
4. Wo ist ein Syncellium zu suchen, das als Typus dienen kann?
5. Einzelne auf Grund der obigen Darstellung unterscheidbare Syncellienarten.
6. Das Leben des Syncelliums.
7. Andere Fälle, in denen die Syncellienatur der Strukturen weniger augenscheinlich ist.
8. Die Syncellentheorie in ihrem Verhältnisse zur Lehre von der Zelle als von einem elementaren Organismus.
9. Das Verhältnis der Syncellentheorie zur Theorie der Gewebe.
10. Das Verhältnis der Syncellentheorie zur Symplasttheorie.
11. Das Verhältnis zu den Sachs'schen Energiden.
12. Schlussfolgerungen.
13. Die Lehre von den Geschwülsten im Lichte der Syncellentheorie.
14. Nachwort.

### 1. Einleitung.

Es ist noch gar nicht so lange her, dass in der Biologie die Theorie herrschte, dass der tierische Organismus aus einzelnen abgeordneten Zellen besteht; wir sagen nicht zu viel, wenn wir behaupten, dass im Vordergrund des wissenschaftlichen Denkens des Histologen die Tendenz obwaltete, in jedem einzelnen Falle die Grenzen dieser Zellen mittels der Methode der Silberimprägnation unstrittig festzustellen.

Gegenwärtig befinden wir uns wohl in einer entgegengesetzten Richtung wissenschaftlicher Entwicklung: allgemein merkt man, dass sich ein größeres Interesse dem Studium solcher Strukturen zuwendet, mit Hilfe derer einzelne Zellen einer oder sogar verschiedener Gewebearten miteinander verbunden sind, wobei als Aufgabe der Forschung das Bestreben gilt, den Beweis zu erbringen, dass die Zellreihen untrennbar miteinander verbunden sind<sup>1)</sup>. Die

1) So spricht schon Oscar Schultze auf der XXV. Versammlung der deutschen anatomischen Gesellschaft (16. April 1911) unter allgemeiner Zustimmung

vorliegende Arbeit soll sich mit einigen allgemeinen Fragen und Ideen befassen, die im Zusammenhang mit dieser neuen Richtung auftauchen. Es scheint uns aber durch die Besonderheiten dieser Fragen geboten, unserer eigentlichen Arbeit einige allgemeine Betrachtungen vorzuschicken.

Unseren Gedankengang erlauben wir uns in einer Weise darzustellen, die von der in der Biologie üblichen abweicht.

In der Biologie wird bekanntlich nur mit der Methode der unmittelbaren Induktion gearbeitet, der Methode der Verallgemeinerung der Tatsachen nach einem Verfahren, wie es etwa in der Mathematik angewandt wird, wenn man den gemeinschaftlichen Faktor der einzelnen Glieder eines Polynoms aus der Klammer bringt. Im Grunde bedeutet das, dass man mit großer Vorsicht an die merkwürdige Fähigkeit des menschlichen Verstandes heranzugehen pflegt, die Intuition heisst, und die oft in wunderbarer Weise solche Tatsachenreihen vereinigt und verallgemeinert („erklärt“), die ohne sie gesondert und voneinander unabhängig erschienen.

Jedes vollständige Wissen besteht jedoch aus Produkten einer zweifachen Tätigkeit des menschlichen Verstandes.

Die erste Art (1) besteht in der Sammlung und Anhäufung immer neuer Tatsachen „ohne jede voreingenommene Idee“,

die zweite Art (2) zerfällt natürlicherweise in zwei Unterarten:

A. Intuitive Feststellung von „Gesetzen“, d. h. Methoden der Verbindung („Erklärung“) dessen, was unter 1 bezeichnet ist;

B. Durchsicht, Prüfung, Verbesserung und Erweiterung desselben Materials unter dem wohlthätigen leitenden Einflusse voreingenommener Ideen der Unterart A.

Für die Zwecke der wissenschaftlichen und sonstigen Tätigkeit ist es jedoch nicht immer notwendig, beide Tätigkeitsarten funktionieren zu lassen: sehr häufig genügt auch in der Biologie die unter 1 bezeichnete.

In der Tat bietet ein einzelnes Resultat wissenschaftlicher Forschung, das gar keine allgemeine Idee repräsentiert, zuweilen großes, ja packendes Interesse; so ist z. B. ein solches im Grunde vereinzelt Forschungsresultat, wie das Ehrlich'sche 606, für die Menschheit nicht minder wertvoll als die Lösungsgesetze von Arrhenius und Vant'hoff.

Gewöhnlich liegen die Ziele der wissenschaftlichen Forschung in der Art 1 und der Unterart B. So gehört zu den bevorzugten

---

von der „Kontinuität der Muskelfibrillen und der Sehnenfibrillen.“ Siehe Ergänzungsheft zum XXXVIII. Bd. des anatomischen Anzeigers, S. 65. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 92. S. 70.

Dasselbe behauptet über denselben Gegenstand Kolossoff auf der Versammlung russischer Naturforscher und Ärzte in Moskau (Januar 1911).

Aufgaben des Zoologen das „unvoreingenommene“ Studium der verschiedenen Organe des Organismus in ihrer embryonalen Entwicklung (Art 1) oder das „voreingenommene“ Studium verschiedener Seiten (der Strukturen oder der Tätigkeiten) des Organismus, die vom Standpunkte der Darwin'schen Theorie besonderes Interesse erregen (B der Art 2)<sup>2)</sup>.

Am seltensten und ungewöhnlichsten ist ein wissenschaftliches Studium in der Naturwissenschaft nach Unterart A. Man darf sogar behaupten, dass sich die moderne Biologie gegen diese Art mit etwas übertriebener Vorsicht verhält. Nichtsdestoweniger scheint uns jetzt der Moment gekommen, wo das Bedürfnis nach der Formulierung einiger allgemeiner neuer Ideen der Zellehre reif geworden ist.

Nicht neu ist es eigentlich, dass die Vorstellung von dem oder jenem Gewebe zu der üblichen Vorstellung von der Zelle als von einem abgesonderten, innerhalb des Organismus existierenden, einem „elementaren lebenden Organismus“, gar nicht passt. Sowohl in bezug auf embryonale Gewebe wie auch in bezug auf Gewebe des ausgewachsenen Organismus sind Fälle angeführt worden, in denen nicht einzelne Zellen, sondern unzertrennbare Zellkonglomerate, Syncytien vorlagen, wobei jedoch die Forscher, die das konstatierten, es in jedem einzelnen Falle als vereinzeltete Tatsache betrachteten.

Soweit ich übersehen kann, stammt die erste derartige Behauptung von Lawdowski<sup>3)</sup>, und zwar bezieht sie sich auf quer-gestreiftes Muskelgewebe. Im Jahre 1884 behauptet er mit voller Bestimmtheit, dass jede Muskelfaser ein Syncytium darstelle, und versucht auch den Bau der Nervenfasern vom selben Standpunkt aus zu erklären.

In ihrer allgemeinsten Form ist die Frage der Unzulänglichkeit der herrschenden zellulären Theorie des Baus der Organismen von Rauber gestellt worden, diesem unentwegten Hüter der heiligen Flamme der allgemeinen Ideen in der Wissenschaft, der in unserer Zeit, in der auch erstklassige Gelehrte ihr Interesse hauptsächlich dem Studium verschiedener Details der Naturforschung zuwenden, eine seltene Erscheinung bildet. Rauber und Heitzmann betrachten den Organismus als etwas Unzertrennbares, als „Synplast“. Das Wertvolle einer solchen Anschauung liegt jedoch mehr in der Anerkennung der Unhaltbarkeit der gangbaren zellulären Theorie, und nicht so sehr in der Feststellung einer neuen Idee, deren

2) Hier soll nicht der Begriff einer „voreingenommenen Idee“ im oben geschilderten Sinne mit einer gewöhnlich verstandenen voreingenommenen, d. h. einer individuell beliebten, häufig ohne Grund oder aus Gründen, die mit der Wissenschaft nichts gemein haben, bevorzugten, verwechselt werden.

3) Militärméd. Journal 1884, Dezember (russisch).

Einzelheiten an und für sich einige dunkle Punkte der Biologie erhellen könnten.

Gleich nach diesen Autoren muss A. Sedgwick<sup>4)</sup> genannt werden, der die Unzulänglichkeit der zellulären Theorie des Baus des Nervengewebes im embryonalen Leben in bestimmter Weise hervorhebt: Dieser Forscher fand, dass bei den Embryonen der Elasmobranchien „the separate cells have no existence at all“ und dass sich viele Nerven aus Syncytien entwickeln. Um das Jahr 1900 herum findet man schon Ansichten über die syncytiale Natur verschiedener Gewebe, die — wie das aus den hier später anzuführenden Literaturangaben zu ersehen ist — mit viel größerer Bestimmtheit ausgesprochen werden.

Gelegentlich des Studiums der Innervation der menschlichen Haut nach dem Verfahren der vitalen Methylenblaufärbung ihrer Nerven mittels einer besonderen Modifikation sowohl der Färbungs- wie der Fixationsmethode hatten wir uns etwa um dieselbe Zeit auch persönlich mit dieser Frage zu beschäftigen. Ich schrieb darüber damals folgendes<sup>5)</sup>: „Da das Nervensystem einen Teil desjenigen Körpersystems bildet, das hauptsächlich zur funktionellen Verbindung vieler Elemente dient, so zeigt es in noch größerem Maße als andere Gewebe eine Neigung zur Bildung von Syncytien, die etwa mit einzelnen Muskelfasern zu vergleichen sind.“

Im Jahre 1905 wurde die Idee der Syncytien des Nervensystems (und zwar in den Nervennetzen der Froschschwimmhaut) von neuem von Oscar Schultze in vollständigerer Weise hervorgehoben<sup>6)</sup>. Das geschah — ebenso wie bei mir — unter dem Druck der Notwendigkeit, Tatsachen zu erklären, die in den ge-

4) On the Inadequacy of the Cellular Theory of Development, and on the Early Development of Nerves, particularly of the Third Nerve and of the Symptetic in *Elasmobranchii*. Quarterly Journ. of micr. science, vol. 37, 1895, p. 87.

5) Internationale Monatsschrift f. Anatomie und Physiol. Bd. XVIII, S. 136. Meine Methoden wurden einige Male von dem bekannten Methylenblaukenner Dogiel sehr ungünstig beurteilt. Er hebt alle Mängel der Methode — auch die bei richtiger Handhabung nicht vorhandenen — sehr scharf hervor und sieht keinen einzigen Vorzug. Auch ich leugne gar nicht die Mängel, deren es vielleicht nicht viel weniger als bei der gewöhnlichen Ammoniummolybdatbehandlung gibt. Ich behaupte jedoch, dass nur durch die Vorzüge der Methode die auf den ersten Blick sonderbaren Ergebnisse meiner Arbeit erklärt werden. Dogiel hat sehr viele Arbeiten veröffentlicht, und doch ist in keiner von ihnen eine Zeichnung zu finden, die durch Nachfärbung erträglich gefärbt wäre, während sich das durch meine Modifikation mühelos erreichen lässt. Die Färbung der Nervenvarikositäten vollzieht sich mit solcher Gleichmäßigkeit und Feinheit, wie das bei keiner anderen Methode gelingt. In jener Arbeit hatten sich höchst unangenehme Fehler beim Nummernhinweis in bezug auf die Figuren eingeschlichen. Diese Druckfehler sind in der Internat. Monatsschr. Bd. XXIII, S. 8, Fußnote, aufgezählt.

6) Schultze. Beitrag zur Histogenese des Nervensystems etc. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickl. Bd. LXVI, S. 106. 1905. Ramon y Cajal. Die histogenetischen Beweise der Neuronentheorie von His und Forcl. Anat. Anz., Bd. XXX, S. 143. 1907.

wöhnlichen Rahmen nicht hineinpassen wollen. Er schreibt: „Meine Mitteilungen beweisen unwiderleglich, dass die embryonale, marklose sensible Faser nichts anderes ist als ein Vielheit von Zellen oder ein aus typischen Neuroblasten hervorgehendes Syncytium, das nicht etwa durch sekundäre Verschmelzung von Zellen, sondern durch kontinuierliche Erhaltung interzellulärer Verbindungen nach vorausgegangener mitotischer Kernteilung entsteht: die morphologische Kontinuität der Bausteine ist dem peripheren Nervensystem angeboren. Diese Bausteine werden peripher — ebenso wie zentral — als Neuroblasten zu bezeichnen sein. Sie sind die markbildenden Elemente. Besondere markbildende Zellen, welche sich frei ausgewachsenen Fasern sekundär auflagern und diese umschneiden, sogen. Schwann'sche Zellen, gibt es nicht. Soweit die peripheren Neuroblasten zu Teilen der Nervenfasern werden, tritt ihr Kern bei der Markbildung an die Peripherie — an die Innenfläche der Zellmembran oder des Neurilemmas.“

In den Ausführungen A. Schultze's entbehrte ein wichtiger Punkt, nämlich die Frage über die den Bestandteil des Syncytiums bildenden „Zellen“ der völligen Klarheit: Schultze spricht von ihnen als von Neuroblasten. Diese Unklarheit veranlasste ihn im XXVII. Bande des Anatomischen Anzeigers (Nr. 22, 23), in seinem Artikel „ein die sogen. Schwann'schen Zellen betreffender Vorschlag“ auszuführen, dass „die Neurilemkerne histogenetisch Faserbildungszellen oder Nervenfasern darstellen und den sogen. Sarkolemmkernen analog sind.“

In meiner Erwiderung darauf führte ich (1906<sup>7)</sup>) aus, dass weder das Wort „Neuroblast“, noch der Ausdruck „Nervenfasernzelle“ oder „Faserbildungszelle“ den betreffenden Begriff richtig wiedergeben. „Es ist passender, das ‚Kind‘ nicht Neuroblast, sondern allgemeiner ‚Syncytozelle‘ zu taufen, zum Zeichen dafür, dass eine überzeugende Grenze zwischen derartigen Zellen sich nicht feststellen lässt . . . Die Benennungen ‚Ganglienzelle‘, ‚Nervenzelle‘ u. a. m. können daher im wesentlichen nur bedingt gebraucht werden, denn alle diese Zellen sind ja Syncytozellen. Die auf Feststellung einer Grenze zwischen diesen Zellen gerichteten Versuche werden stets wenig überzeugend bleiben, und darin haben unsere Gegner vollkommen recht. Die Ranvier'schen Einschnürungen bilden keine Grenze zwischen den einzelnen ‚Nervenzellen‘; diese Gebilde sind, ebenso wie die Lantermann'schen Inzisuren und vieles andere im Bilde dessen, was Anlass zur Unterscheidung des ‚Neurons‘ gegeben hat, Tatsachen derselben Ordnung, wie die äußere Körperform des Tieres.“ An derselben Stelle sage ich weiter oben: „Hier stoßen wir auf eine Erscheinung, die sowohl in der Biologie überhaupt,

7) „Etwas über Neurilemkerne.“ Anat. Anz., Bd. XXVIII, S. 442.

als auch speziell in der Histologie der höheren Tiere noch ungenügend aufgeklärt ist — die syncytialen Zellenkonglomerate — eine Erscheinung, die im wesentlichen nahezu allen Körpergeweben gemeinsam zukommt.“

Im Jahre 1905 versuchte ich auf dem zweiten Kongress russischer Psychiater<sup>8)</sup> die Ansichten über das „Neuron“ und die Prinzipien des Baus des Nervensystems zusammenzufassen, die mir damals — ebenso wie jetzt — unanfechtbar schienen. Von anderen Versuchen einer Formulierung der Antineuronideen unterschied sich meine Darstellung dadurch, dass darin die Ansichten über die Syncytien resp. Syncellien, von denen hier die Rede sein soll, in ganz bestimmter Weise ausgeprägt waren. Nach diesen Ansichten sind das „Neuron“ so wie die Strukturen, die ich als Remak'sche Netze bezeichne, als verschiedene Formen der Syncellien zu betrachten. Weiter unten werden wir darüber eingehender zu sprechen haben.

Schon damals stellte ich in noch bestimmterer Weise den Satz auf, dass alle Gewebe aus Syncytien bestehen. „Von vielen Forschern sind im Epithelgewebe Fibrillen beschrieben, die viele einzelne Zellen durchdringen und miteinander verbinden (*Umma* u. a.). Im Bindegewebe finden wir Zellennetze, wie das adenoide Gewebe, und mehr oder minder zahlreiche durch Reagenzien leicht entfernbare Zellen, die „auf mit Scheiden umgebenen Bündeln kollagener Fibrillen sitzen“, wie das gewöhnliche, lockere und feste, geformte Bindegewebe. Im Muskelgewebe haben wir die quergestreifte Faser, die aus Fibrillen einer Membran und Kernen mit Protoplasma besteht. Die Bildung von Syncytien ist demnach im Organismus allen Geweben eigen. Den Fibrillen, die nach ihrer chemischen Zusammensetzung und ihren morphologischen Eigenschaften, je nach dem Charakter der Gewebe, verschieden sind, fällt in hervorragender Weise die Rolle zu, die Zellen miteinander zu verbinden. Gegenwärtig wird nur in dem Nervengewebe, einem koordinierenden Gewebe par excellence, von den Anhängern der Neuronentheorie die Syncytienbildung gelegnet.“

Beschäftigen wir uns aber zunächst mit anderen Gewebearten.

Was das Bindegewebe betrifft, so hat die Frage der Syncytienbildung in demselben bereits ihre Geschichte. Soweit mir bekannt ist, war Moll<sup>9)</sup> der erste, der die Frage der syncytialen Natur des adenoiden Gewebes der Lymphdrüsen anregte. Besonderes Inter-

8) Arbeiten des II. Kongresses vaterländ. Psychiater (Kiew, 4. Sept. 1905), S. 270 (russisch). In extenso ist die Arbeit im Korsakow'schen Journal (Jahrg. 1907; russisch) unter dem Titel „In welcher Richtung soll die Lehre vom Nervensystem reformiert werden?“ abgedruckt worden.

9) Das retikuläre Gewebe. Abhandl. d. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 29, Math. Phys. Kl. 17.

esse beanspruchen folgende von Spalteholz<sup>10)</sup> bei der Untersuchung verschiedener Bindegewebsformen gewonnenen Tatsachen (die bei Rhode noch nicht zitiert werden). Doch lassen wir Spalteholz selbst sprechen: „Die Fasern (von Lig. nuchae, nach Spalteholz gefärbte Querschnitte) stecken also in einem vollständigen oder jedenfalls fast vollständigen Schlauch von Protoplasma, dem zahlreiche Kerne eingelagert sind; und dieses Zellsyncytium ist identisch mit demjenigen, in welchem die elastischen Fasern gebildet worden sind. Meiner Ansicht nach geben also die elastischen Fasern des Lig. nuchae bis zu ihrer vollen Entwicklung die ursprünglichen Beziehungen zu ihren Bildungszellen nicht auf; sie entstehen intrazellulär und bleiben auch später vollständig oder wenigstens in der Hauptsache intrazellulär.“

„An Querschnitten von der Aorta ascendens des Kalbes sieht man jede elastische Platte ihrer ganzen Länge nach an beiden Seiten von einer verschieden dicken Protoplasmaschicht überzogen, welchen von Strecke zu Strecke Kerne eingelagert sind, und man erkennt, dass dieser dünne Protoplasmaumantel da, wo sich zwei Fasern teilen, bis in den Grund des Teilungswinkels hineinreicht.“ In betreff der kollagenen Fasern heisst es: „An feinen Querschnitten der Sehnen des Schwanzes der erwachsenen Maus sieht man nicht nur die bekannten Sehnzellen mit ihren Ausläufern, sondern erkennt auch, dass diese Ausläufer zahlreicher sind, als man bisher angenommen, und dass sie nicht nur miteinander anastomosieren, sondern auch mit einer feinen Protoplasmaschicht zusammenhängen, welche das sogen. sekundäre Bündel ununterbrochen überzieht und welcher Kerne eingelagert sind.“ Dieselben Verhältnisse hat er am Bindegewebe in verschiedenen Körperteilen verfolgen können.

Eine gute Illustration zu der Arbeit von Moll und zum Teil auch zu der von Spalteholz liefert die kleine Arbeit Morjachin's<sup>11)</sup>. Nach seinen Untersuchungen (Methoden von Bielschowski und Timofejew) besteht das retikuläre Gewebe der Lymphdrüsen aus Zellen, in deren Protoplasma Fibrillen liegen, die den kollagenen ähneln, sich von diesen aber doch durch das Verhalten gegen Färbereagenzien unterscheiden. Morjachin schreibt ihnen daher eine Zwischenstellung zwischen kollagenen und elastischen Fasern zu. „Die Fasern liegen intrazellulär, gehen von einer Zelle in andere über und befinden sich innerhalb ihrer anastomosierenden Ausläufer“ (siehe Fig. 1).

Im Jahre 1908 veröffentlichte E. Rhode seine histogenetischen Untersuchungen (I, Syncytien, Plasmodien und histologische Diffe-

10) Anat. Anz. Bd. XXIX, Ergänzungsh. S 213, 214 u. 216.

11) Sitzungsprotokolle der Petersb. Kaiserl. Naturforschergesellschaft. Bd. 53, Lief. I, S 203 (1910). Die Arbeit ist bei A. Dogiel ausgeführt.

renzierung), in denen er die Frage nach der Zusammensetzung aller tierischen Gewebe aus Syncytien, als erster und ganz unabhängig von anderen Autoren, an verschiedenen Geweben eingehend studiert. Rhode unterscheidet überall in ganz bestimmter Weise zwei derartige Gebilde: Plasmodien und Syncytien. Er muss daher viel Mühe aufwenden, um in jedem einzelnen Falle festzustellen, was dort vorliegt und mit welcher Embryogenese der betreffenden Formation er es zu tun hat. Eine solche Fragestellung kann natürlich nur als richtig anerkannt werden, sie zwingt aber den Forscher, sich auf verschiedene Details der Frage zu konzentrieren, während es doch im gegenwärtigen Moment am wichtigsten ist, die allgemeinen Ideen der Konstruktion der Gewebe festzustellen. In seiner Arbeit hat auch Rhode der dominierenden Richtung der modernen Biologie, in der man mehr mit Feststellung neuer einzelner Tatsachen (Art 1 und Unterart B der Art 2, s. S. 37 u. 38), als mit der Auffindung neuer allgemeiner Ideen (A der Art 2) rechnet, seinen Tribut gezollt. Weiß doch jeder von uns, den das Schicksal vor die Notwendigkeit stellt, diese Art der Tätigkeit anzuwenden, wie schwer es ist, sich einigermaßen von der Tradition zu befreien und zwischen dem Forschen und Experimentieren einerseits und dem Denken andererseits eine Grenze zu führen, um so mehr als das eine mit dem andern eng verflochten ist.



Fig. 1.

- a — Fibrillen des retikulären Bindegewebes.  
 b — Leukozyten (nach Morjachin).

Die vortreffliche Arbeit Rhodes gibt uns eigentlich den ersten Plan der Histogenese des Syncelliums in verschiedenförmigen Geweben, und ich weiß nicht, was die Gegner unserer Ideen gegen diese Argumentation erwidern können werden. Dafür beschäftigt sich aber Rhode nur wenig mit der Anatomie und der Klassifikation des Syncelliums. Und doch liegt die Sache so, dass die Entstehungsart des Syncelliums für die Feststellung einer richtigen zentralen Idee des Syncelliums<sup>12)</sup> weniger wichtig ist als die Beobachtung verschiedener Details der Struktur und der Varietäten des Syncelliums. Die Beleuchtung dieser von Rhode nicht genügend berührten Verhältnisse soll den Inhalt unserer Arbeit bilden. Diese Aufgabe erschien uns um so gebotener, als die Struktur des

12) Siehe unten.



Nervensystems die uns interessierende Frage am besten beleuchtet, während bei Rhode gerade das Nervensystem auf Grund solcher Forschungsmethoden behandelt und illustriert wird, die den Neurologen kaum imponieren können. Außerdem erforderten unseres Erachtens einige strittige Fragen (über die Gruppe der Bindegewebe, die Zuverlässigkeit der Syncellientheorie) mehr Beachtung und eingehendere Behandlung.

Es ist noch hinzuzufügen, dass der Ausdruck Syncytium um die Zeit von 1905—1907 populär wird und in der Literatur ziemlich häufig bei verschiedenen Gelegenheiten gebraucht wird, ohne dass auf seinen Begriff eingegangen wird.

## 2. Grundideen und Definitionen zur Syncellientheorie.

1. Zelle.

2. Plasmodium, Syncytium, Syncellium, Syncellozelle, Syncellit, Syncellon, Syncelloformit, Syncelloblast, Syncellodegenerid.

Über Punkt 1 brauchen wir uns natürlich nicht auszulassen, dagegen erfordert Punkt 2 eine nähere Betrachtung.

Unter Plasmodium versteht man gewöhnlich ein solches Gebilde, das aus der Nachkommenschaft einer Zelle besteht, bei deren Vermehrung keine vollständige Trennung vor sich gegangen ist: die Kerne sind getrennt worden, das Protoplasma ist jedoch gemeinsam geblieben und weist — wie das häufig angenommen wird — keine weitgehende Differenzierung auf.

Syncytium nennt man ein Gebilde, das seiner Morphologie nach mit dem Plasmodium völlig identisch ist und sich nur dadurch von ihm unterscheidet, dass es nicht als Produkt einer Zelle, sondern durch Verschmelzung mehrerer Zellen zustande gekommen ist, wobei diese letzteren sich ferner ebenso wie die Plasmodien verhalten. Häufig wurde dem Syncytium auch ein sehr differenziertes Protoplasma zugeschrieben. Man muss jedoch sagen, dass auch sehr angesehene Biologen zuweilen das Wort Syncytium gebrauchen, um das zu bezeichnen, was aus einer Zelle hervorgegangen ist (s. O. Hertwig, *Allgem. Biol.*, Jena 1906, S. 404). Die Unterscheidung zwischen Plasmodium und Syncytium wurde auch schon früher mehrfach gebraucht, ist auch bei Rhode durchgeführt, und wir müssen mit ihr rechnen; sie ist auch zuweilen nützlich und notwendig. Für die Zwecke unserer Arbeit ist sie aber dadurch unbequem, dass sie stets nicht immer unstrittige histogenetische Fragen plötzlich wachruft, die für uns keine besondere Bedeutung besitzen, während die Betrachtung der zentralen Idee unserer Arbeit unnötig kompliziert wird, wenn „syncytiale“ Eigenschaften dem Plasmodium — oder umgekehrt — zugeschrieben werden. Aus diesem Grunde hätte ich zur Bezeichnung des allge-

meineren Begriffes, d. h. zur Bezeichnung dessen, was morphologisch sowohl dem Plasmodium als dem Syncytium entspricht, den neutralen Namen Syncellium vorgeschlagen. Hierbei lassen wir die Abstammung von einer oder mehreren Zellen unberücksichtigt, wir erörtern nur das fernere Schicksal und verschiedene Eigenschaften und Eigentümlichkeiten einer solchen zellulären Konstruktion und ignorieren eine Reihe von Fragen, die strittig sein könnten, wenn man mit Plasmodium ein Syncytium — oder umgekehrt — bezeichnen würde. Das Wort soll natürlich vom griechischen *συν* und dem lateinischen *cellula* — deutsch Zelle — hergeleitet werden (*sit venia verbo!*).

Einen dem Syncellium korrelativen Begriff bildet die Syncellozelle oder einfach „Synzelle“, worunter der Teil des Syncelliums verstanden wird, den man ungefähr als Zelle betrachten kann, ohne Rücksicht darauf, dass er nicht von andern ähnlichen „Zellen“ abgesondert werden kann. So stellen eigentlich die einzelnen „Zellen“ im Netze des adenoiden Gewebes ihrer Bedeutung nach keine eigentlichen Zellen, sondern Syncellozellen dar; dasselbe lässt sich von den Zellen sagen, aus denen das periphere Remak'sche Nervennetz besteht und von andern mehr. Wir haben es hier also nicht mit selbständigen Gebilden, sondern mit solchen zu tun, die mit andern ähnlichen Zellen so sehr verknüpft sind, dass sie nur dann Zellen genannt werden können, wenn man übereinkommt, von dem Fehlen ihrer strengen Isoliertheit abzusehen.

Die hier soeben berührte Frage nach der Benennung der Bestandteile des Syncytiums, resp. des Syncelliums, trat eigentlich schon mehrfach bei verschiedenen Gelegenheiten — namentlich in der Neurologie — an den Biologen heran. Soweit mir bekannt ist, tritt uns etwas Ähnliches zuerst bei Apáthy<sup>13)</sup> im Jahre 1889 entgegen. Obgleich er sich zu den Anhängern der Zellentheorie zählt, gebraucht er doch mit Vorliebe zur Bezeichnung der Bestandteile des Nervensystems statt des Wortes Zelle die Worte „Spindel“, „Nervenspindel“, was nach seiner Erklärung soviel wie „spindelförmige Nervenzelle“ bedeuten soll. Hier wird als Grundlage der Terminologie die zufällige morphologische Charakteristik des Gebildes, die Spindelform, gewählt. Das passte für die vom Autor ins Auge gefassten Ziele, beansprucht aber keine allgemeinere Bedeutung. Es will mir aber scheinen, dass darin schon eine vielleicht nicht ganz bewusste Unzufriedenheit mit dem unzulänglichen üblichen Begriff der Zelle steckt. Im Jahre 1900 hatte ich einen ziemlich misslungenen Versuch gemacht, dem Mangel des Begriffes der Syncellozelle abzuhelfen. Für Teile der von mir in der menschlichen Haut beschriebenen Remak'schen Netze sowie für die kern-

13) Biol. Centrabl., Bd. IX, S. 604—605. „Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformiert sein?“

haltigen Telodendrien der markhaltigen Nerven und in vielen Fällen auch für die „Schwann'schen Zellen“ der Nerven schlug ich in meiner russischen Arbeit<sup>14)</sup> den Namen „Neuroidzelle“ vor. Der Name ist deshalb unpassend, weil das Suffixum „oid“, das auf einen Gegensatz zu dem, was früher darunter verstanden wurde, hinweist, fälschlich dem Begriff Nerv und nicht, wie es erforderlich war, dem Begriff Zelle angehängt wird. Das fiel mir bei der Übersetzung in die deutsche Sprache auf und ich ersetzte den Ausdruck „Neuroidzelle“ ebenfalls unpassend durch den in der oben zitierten Arbeit von Apáthy eingeführten Terminus „Nervenzelle“, worunter ein Gegensatz zur „Ganglienzelle“ verstanden werden sollte. Unpassend ist der Ausdruck deshalb, weil ich mir den Nerv nicht als Kette solcher Zellen, als „Zellenkette“, sondern als sehr kompliziertes Syncellium vorstellte. Diese Terminologie war für mich also unbrauchbar und führte zu Missverständnissen, da ich einerseits das Syncytium mit voller Bestimmtheit im Nervensystem anerkenne und mich andererseits eines Ausdrucks bediente, der von einem das Syncytium — übrigens nur in gewissem Grade — ausschließenden Standpunkte aus geprägt worden war. Im Jahre 1905 beschrieb O. Schultze (l. c. S. 53) in der Haut der Froschlarven Gebilde, die wir Remak'sche Netze nennen, und schlug zur Bezeichnung der Zelle den Namen „Neuroblast“, zur Bezeichnung der Netze selber den Ausdruck „Nervenfaserzellennetz“ vor. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass eine solche „Zelle“ sowohl permanent Neuroblast bleiben, als auch unmerklich in eine Nervenfaserzelle übergehen kann, während letztere natürlich zur „Zelle der Schwann'schen Scheide“ wird. Der Ausdruck Neuroblast, für den O. Schultze so nachdrücklich eintritt, kann demnach seiner Unbestimmtheit wegen nicht Anspruch darauf erheben, allgemeiner Terminus zu werden, und der Ausdruck „Nervenfaserzelle“ für die bei Schultze beschriebenen Zellvarietäten kann zu denselben Missverständnissen Anlass geben wie das von mir gebrauchte Wort „Nervenzelle“.

Dieselben Einwände, die hier gegen den Ausdruck „Neuroblast“ angeführt sind, sind auch gegen den von Lenhossik, Ramon y Cajal u. a. gebrauchten Ausdruck „Lemmoplast“ (s. z. B. die unten zitierte Arbeit Cajal's) zu erheben, wobei hinzuzufügen ist, dass die ganze Richtung, die für die syncytiale Natur des Organismus eintritt, von den Anhängern der „Lemmoplasten“ prinzipiell verworfen wird.

Ihre volle und natürliche Entwicklung erlangt die Idee von der Bedeutung dieser Zellen in dem von mir veröffentlichten und oben bereits zitierten Aufsätze „Etwas über die Neurilemmkerne“. Hier behandle ich in einem Spezialfalle hauptsächlich die Frage

14) Memoiren der Kais. Akad. der Wissensch. VIII. Serie, Bd. IX, Nr. 9, S. 45.

über die Bedeutung der Schwann'schen Kerne und stelle den Begriff „Syncytozelle“ auf. Jetzt dehnen wir den Begriff Syncytozelle, Syncellozelle oder einfach Synzelle auf das ganze weite Gebiet der Syncellien aus<sup>15)</sup>. Durch diesen Begriff und diesen Terminus sollen die Begriffe Neuroblast, Nervenzelle — im (etwas modifizierten) Apáthy'schen Sinne —, Ganglienzelle durchaus nicht beseitigt werden: alle diese letzteren Begriffe werden auf diese Weise nur zu Varietäten der Nervensynzelle, wir verändern nur etwas ihren Sinn, legen ihnen die Bedeutung von Synzellen bei und ordnen sie unter den allgemeinen Begriff der Synzelle. Etwas schwieriger ist die Frage, ob es nicht besser wäre, für die reifen „Schwann'schen Zellen“ die Namen Nervenfasierzelle im Gegensatz zu Ganglienzelle zu behalten. Doch hat der Terminus Nervenzelle (Apáthy) nicht die unangenehme Nuance, die dem Worte „Faser“ innewohnt, das die Bedeutung dieser Zellen für die Bildung der eigentlichen Faser, d. h. des Achsenzylinders, im Gegensatz zur Bildung der Scheiden durch diese Zellen, zu sehr betont, während doch die Nervensyncellozellen innerhalb ihres Syncelliums sowohl das eine wie das andere differenzieren. Man kann daher diesen Ausdruck kaum empfehlen, und der ältere Apáthy'sche Ausdruck „Nervenzelle“ ist jedenfalls vorzuziehen.

(Schluss folgt.)

## Hugo de Vries, Die Mutationen in der Erblchkeitslehre.

Berlin 1912, 42 Seiten.

Das Heftchen enthält einen von de Vries bei der Eröffnung der Rice-Universität in Texas gehaltenen Vortrag, in dem der Verf. einiges über die Entstehung seiner Mutationstheorie und deren Schicksale in den 10 Jahren seit Erscheinen des großen Werkes mitteilt. Er präzisiert dabei seine Stellung in der Erblchkeitslehre und wendet sich gegen verschiedene Missverständnisse und Einwände. Er betont, dass die Mutationstheorie weder aus der Bastardlehre noch aus seinen Beobachtungen an *Oenothera Lamarckiana* hervorgegangen sei. Sie sei ein Kind der Pangenesis-Hypothese.

Ein weiterer Irrtum sei es, anzunehmen, dass die Mutationslehre der Selektionslehre feindlich gegenüberstehe. Sie gebe vielmehr erst die erblichen Veränderungen an, durch die die Auslese wirksam werde. An der scharfen Unterscheidung zwischen den quantitativen Fluktuationen und den qualitativen Mutationen hält de Vries fest. Die Unklarheiten der Orthogenesislehre und des Neo-Lamarckismus werden hervorgehoben. Beide sind mehr Bezeichnungen für ein bestimmtes Geschehen als dessen Erklärung.

Schließlich werden einige Bemerkungen zu dem „Kampfe um die Oenotheren“ gemacht. Es sei wichtig, dass *Oenothera biennis* und *O. grandiflora* ähnliche erbliche Formen abspalteten wie *O. Lamarckiana*. Man kann daraus schließen, dass das Vermögen zu mutieren schon den gemeinsamen Vorfahren eigen gewesen sei.

15) Anatom. Anzeig., Bd. XXVIII, S. 443.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Leontowitsch A.

Artikel/Article: [Das „Syncellium“ als dominierende zelluläre Struktur des tierischen Organismus. 36-47](#)