

# Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

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

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

**XI. Band.**

**15. Dezember 1891.**

**Nr. 23.**

**Inhalt:** Keller, Fortschritte auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie (Drittes Stück). — Thiele, Das Integument der Chitonen. — Auerbach, Ueber einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der Keimsubstanzen nebst Bemerkungen zum Bau der Eier und Ovarien niederer Wirbeltiere. — Kochs, Ueber die Malariaamöbe und das Chinin. — Ritzema Bos, Zur Frage der Vererbung von Traumatismen. — Valenti, Ossa sopranumerarie del naso.

## Fortschritte auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie.

Von **Dr. Robert Keller** in Winterthur.

(Drittes Stück.)

In meinem ersten Referate konnte ich bei der Wiedergabe des Inhaltes zweier wichtiger vorläufiger Mitteilungen Wiesner's über die Elementargebilde der Pflanzenzelle auf das bevorstehende Erscheinen einer umfassenderen Publikation des Verf. hinweisen. Der Inhalt des nun erschienenen Werkes <sup>1)</sup> verlohnt es vollauf, dass wir in unserem Berichte in ganz besonderem Maße die Aufmerksamkeit der Leser auf ihn lenken, um, wie wir wünschen, zur Lektüre des Originales anzuregen.

Eine eingehendere „Geschichte und Kritik der bisher unternommenen Versuche, den elementaren Bau und das Wachstum der lebenden Substanz zu erklären“ leitet das Werk ein. Sie führt den Nachweis, dass nicht sowohl ein noch so fein erdachter Ausbau der Micellartheorie, der Lehre von der Molekularstruktur der organisierten Substanz, eine Förderung unseres Einblickes in das Wesen der Organisation verspricht als vielmehr die Fortführung und Entwicklung der Vorstellung Brücke's von der Organisation, wie sie folgender Begriffsbestimmung zu Grunde liegt. „Wir können uns keine lebende vegetierende Zelle denken mit homogenem Kern und homogener Membran und einer bloßen Eiweißlösung als Inhalt; denn wir nehmen diejenigen Erscheinungen, welche wir als Lebens-

1) Die Elementarstruktur und das Wachstum der lebenden Substanz. Wien 1892. 283 Seiten.

erscheinungen bezeichnen, am Eiweiße als solchem durchaus nicht wahr. Wir müssen deshalb den lebenden Zellen, abgesehen von der Molekularstruktur der organischen Verbindungen, welche sie enthält, noch eine andere und in anderer Weise komplizierte Struktur zuschreiben, und diese ist es, welche wir mit den Namen *Organisation* bezeichnen. Die zusammengesetzten Moleküle der organischen Verbindungen sind hier nur die Werkstücke, die nicht in einförmiger Weise eines neben dem andern aufgeschichtet, sondern zu einem lebendigen Baue kunstreich zusammengefügt sind“.

Eine geistreiche Vertiefung des Problems der Organisation in diesem Brücke'schen Sinne ist Wiesner's Plasomenlehre.

Der erste Teil der Abhandlung, der Inhalt des II. Kapitels, ist dem Studium über „die Bedeutung der Teilung für das Leben und die Grenzen des Teilungsvermögens der lebenden Substanz“ gewidmet.

Die Geschichte der biologischen Naturwissenschaften lehrt uns, dass der Lehre von der spontanen Entstehung der Organismen mit der fortschreitenden Entwicklung der Wissenschaft der Boden immer mehr und mehr entzogen wurde. Seit Dezennien perhorreszierte man in Gelehrtenkreisen die spontane Erzeugung selbst niederster Organismen der Pflanzen- oder Tierwelt. Die Zeit aber liegt noch nicht weit zurück, wo diese Auffassung noch nicht in das Gebiet der Histologie hinübergriff, wo man an der Lehre von der spontanen Entstehung der Zelle innerhalb des Organismus sich nicht stieß. Nachdem auch für diese Elementargebilde der Organismen die spontane Entstehung preisgegeben war, glaubte man doch für die niedrigeren Einheiten, die „Elementargebilde“ der Zellen sie festhalten zu sollen. „Noch vor wenigen Jahren ließ man den Zellkern aus dem als Flüssigkeit angenommenen Protoplasma hervorgehen und nahm noch eine spontane Entstehung organisierter Inhaltskörper (Chlorophyllkörner etc.) in der Pflanzenzelle an“. Rasch sich folgende Fortschritte der mikroskopischen Untersuchungsmethoden lassen nunmehr keinen Zweifel darüber bestehen, „dass innerhalb des Organismus das Lebende nur wieder aus Lebendem oder in anderer Form ausgedrückt das Organisierte nur wieder aus Organisiertem hervorgeht“. Ist dem so, so folgt daraus, „dass alle uns in der Zelle entgegretenden lebenden Individualitäten aus andern lebenden Gebilden auf dem Wege der Teilung hervorgehen müssen. Dass die Teilung, auf der die ungeschlechtliche Fortpflanzung, die Neubildung der Zellen zu Geweben, in letzter Linie auch die geschlechtliche Fortpflanzung beruht, im Leben der Organismen eine ganz hervorragende Rolle spielt, liegt auf der Hand.

Wo liegt die Grenze der Teilungsfähigkeit?

Aus der Beobachtung, dass im allgemeinen durch geteilte Stöcke die Vermehrung leicht vor sich geht, dass ferner sehr zahlreiche

Pflanzen, wohl etwas schwieriger, durch Stecklinge vermehrt werden können, dass die Vermehrung durch künstlich losgelöste Laubknospen zwar möglich aber äußerst schwer ist, möchte man geneigt sein zu schließen, „dass sich das Teilungsvermögen mit der Abnahme der entwicklungsfähigen Organe verringere“. Dem widerspricht das Verhalten der Adventivsprosse. So regeneriert sich der Löwenzahn aus seiner Wurzel und selbst aus zahlreichen Teilstücken seiner Wurzel, nicht aber durch den normalbeblätterten Spross. Eine Proportionalität zwischen dem Grade der direkten Entwicklungsfähigkeit der Teilstücke einer Pflanze und dem ihres Teilungsvermögens besteht also nicht, wie auch jene Fälle lehren, in denen einzelne Pflanzen durch Blätter oder selbst Blattfragmente (*Begonia Rex*) fortgepflanzt werden können. Ist hiermit die äußerste Grenze der Teilbarkeit erreicht? Auf der niedersten Stufe der blattbildenden Pflanzen, bei den Moosen, erreicht die ungeschlechtliche Vermehrungsfähigkeit den höchsten Grad — denn es kann fast jede Zelle zum Vorkeim und durch diesen zur Moospflanze sich entwickeln — und zugleich die Teilbarkeit ihre höchste Grenze, indem auch einzelne sich lösende Zellen zur Pflanze heranwachsen können.

Es ist also bei den Phanerogamen, auch eingeschlossen jene Fälle parasitischer Gewächse (Orobanche), bei denen ein aus wenigen anscheinend gleichartigen Zellen bestehendes Teilstück — die Keimlingsspitze des sehr einfach gebauten Keimfadens — die normale Pflanze hervorzubringen vermag, die Teilbarkeit eine begrenztere als bei den Moosen.

Die Entstehung der Adventivsprosse lehrt, dass ihre Anlage auf Protoplasma enthaltende Zellen zurückzuführen ist, „welche schließlich, gewöhnlich unter Vermittlung eines Kallus, ein Teilungsgewebe bilden, in welchem je eine Meristemzelle zum Ausgangspunkte des Adventivsprosses oder des neuentstandenen Individuums wird“. Diese Meristemzelle ist der befruchteten Eizelle vergleichbar, weshalb Wiesner sie als sekundäre Embryonalzelle bezeichnet, „denn diese Zelle ist von dem Augenblicke an, in welchem aus ihr durch gesetzmäßige Teilung eine embryonale Pflanze und endlich die normale Pflanze mit allen ihren Eigentümlichkeiten hervorgeht, von der befruchteten Eizelle nicht mehr verschieden, da sie dieselben Produkte wie diese durch dieselben Mittel und in derselben Reihenfolge hervorbringt. All dies ist aber nur möglich, wenn sie dasselbe Plasma (Keimplasma) und, wie man annehmen darf, in derselben Menge, wie die Eizelle, enthält“.

Der Unterschied zwischen den Vermehrungszellen, d. h. den Zellen einer Geschlechts-pflanze, welche auf ungeschlechtlichem Wege die Anlage eines Pflanzenindividuum zu bilden vermag, und einer Vegetationszelle besteht darin, dass jene weitmehr Keimplasma führt. „Der Teilbarkeit der höhern Pflanzen ist dadurch eine

Grenze gesetzt, dass in den Zellen der zur ungeschlechtlichen Vermehrung dienenden Organe (Blätter, Stengel, Wurzeln) zu wenig Keimplasma enthalten ist, als dass sie direkt die Anlage einer neuen Pflanze zu bilden vermögen; es muss erst durch einen gewöhnlich infolge von Verletzungen eingeleiteten Zellteilungsprozess so viel Keimplasma geschaffen werden, als zur Anlage neuer Individuen erforderlich ist“. Die Teilbarkeit einer Pflanze erfährt aber auch noch andere Einschränkungen. Die unter Mitwirkung anderer Zellen entstandene sekundäre Embryonalzelle muss gleich der befruchteten Eizelle durch ein Gewebe genährt werden. Diese Aufgabe kommt dem fast ausnahmslos sich bildenden Kallus zu. In wenigen Fällen nur (Cardamine) genügt ein schwach entwickeltes Meristem nicht nur zur Entstehung, sondern auch zur Entwicklung der sekundären Embryonalzelle. „Aus dieser Betrachtung ist zu ersehen, dass die Teilbarkeit der höhern Pflanzen nicht bis zur einzelnen Zelle hinabreicht; es ist zur Anlage des Keimes zunächst ein Keimplasma erzeugendes Meristem, und sodann ein Nährgewebe (Kallus) erforderlich, welches aus ersterem hervorgeht. Da nun zur Hervorbringung dieser Gewebe mehr oder minder große Massen von Dauergewebe erforderlich sind, so ist ersichtlich, dass von der Menge dieser je nach der Pflanzenart verschiedenen Menge vom lebenden Gewebe die Größe und Ausbildung der Teilstücke, welche zur Vermehrung der Pflanzen notwendig sind, abhängig sein wird“.

Die Umwandlung der Vegetationszellen in Vermehrungszellen führt Verf. auf folgende Umstände zurück.

In durchschnittlichen lebenden Organen stauen sich die nach den Schnittflächen sich bewegenden plastischen Stoffe und führen das zur Kallusbildung nötige Material zu. Die durch die Trennung angeschnittenen Zellen verschwinden nach einiger Zeit, während zugleich die Neubildung der Zellen vor sich geht. „Es tritt eine Resorption der verletzten Zellen ein und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Produkte dieser Zellen in den Stoffwechsel der überlebenden Zellen eintreten“. Sollten nicht die in die benachbarten überlebenden Gewebe eintretenden Stoffe die Ursache der Umwandlung der Dauerezellen in Folgeremistemzellen sein? Diese Stoffe können zweierlei Art sein, tote Substanz, also bestimmte chemische Individuen oder lebende, also protoplasmatische Substanz. Verf. ist geneigt, „nicht nur in diesem Falle, sondern überall dort, wo durch stoffliche Einwirkung eine spezifische Umgestaltung, sei es eines Organismus, sei es eines Organes hervorgerufen wird, das Eingreifen einer lebenden also, geformten, organisierten Substanz anzunehmen“. —

Geht die Teilungsfähigkeit der Phanerogamen in einzelnen Fällen (Orobanche) bis auf eine kleine Gruppe gleichartig erscheinender Zellen herab, bei den Moosen sogar bis zur einzelnen Zelle, so kann bei den Thallophyten die Teilbarkeit sogar noch über die einzelne

Zelle hinausgehen bis auf die kernhaltigen Protoplasmateilchen der Coeloblasten.

Bei Tieren ist die Teilbarkeit des ausgebildeten Organismus eine viel beschränktere, indem sie nur den niedersten Formen zukommt.

Tiere und Pflanzen stimmen aber bezüglich der Teilbarkeit darin mit einander überein, „dass die Organbildung durchaus auf Teilung der Zelle beruht und dass von der Zelle abwärts alle sichtlichen Neubildungen des lebenden Organismus durch Teilung entstehen“. Stärkekörner, Chlorophyllkörner sowie auch die übrigen Chromatophoren gehen aus teilungsfähigen Plastiden hervor, „die unmittelbar von einer Generation auf die andere übertragen werden“.

Entsprechend dem Fortschritte der Wissenschaft, der Erweiterung unseres Erfahrungswissens musste also die Grenze der organischen Teilbarkeit des Pflanzenkörpers immer weiter herabgerückt werden. Der einstigen Auffassung, dass Stecklinge, Brutknospen und zum Okulieren dienende Laubknospen oder Laubspresse die letzten Teilkörper der Pflanze seien, trat mit der Entdeckung der Zellteilung die Ansicht entgegen, dass die Zelle der letzte Teilkörper der Pflanze sei. Nachdem die Zellstudien der letzten Jahre die Erkenntnis brachten, dass die Kerne ausnahmslos aus Kernen hervorgehen, wurden Protoplasma und Kern als die letzten Teilkörper angenommen. Die Beobachtung der der Kernteilung vorangehenden Teilung der Kernfäden bei der indirekten Zellteilung, der im Protoplasma selbständig sich teilenden Plastiden führte zur nun herrschenden Ansicht. Der Kern und die in demselben sich teilenden Chromatinfäden, die Chromatophoren, die Plastiden sind die letzten teilungsfähigen Gebilde der Pflanzen. —

Sind es in Wirklichkeit die letzten? Hat die Teilungsfähigkeit der lebenden Substanz eine Grenze? Wo liegt sie? „Da das Organisierte fortzeugend Organisiertes hervorbringt, so ist es gewiss, dass die Teilung der lebenden Substanz nicht bis zu ihrem Zerfall in Moleküle gehen könne, sondern dass ihr eine räumliche Grenze gesetzt sein müsse“.

In den Chromatophoren zahlreicher Algen wurde eine Art Kern beobachtet, kugelige Gebilde, die als Pyrenoiden bezeichnet werden. Diese sind teilungsfähig und insofern ist deren Teilung für die Chromatophoren von Bedeutung, als sie der Teilung jener stets vorangeht. Dabei entstehen gewöhnlich so viele neue Chromatophoren als neue Pyrenoide gebildet wurden. Damit wird also die Grenze der Teilungsfähigkeit auf noch kleinere organisierte Gebilde verschoben, als wie man bisher dachte. Die Amylumherde, wie sie bei Konjugaten in den Chromatophoren nachgewiesen wurden, stellen ebenfalls organisierte Individualitäten dar. Sie bestehen aus meist kleinen Amylumkörnern, also ist wohl die Annahme berechtigt, „dass in jenem Teile des Chromatophors, in welchem die Amylumkörnchen erscheinen,

kleine, der direkten Beobachtung sich entziehende Protoplastkörperchen (Stärkeplastiden) vorkommen, welche die Stärkekörnchen erzeugen“. Die Amylumherde teilen sich bei der Teilung der Pyrenoiden. An der Einschnürungsseite entsteht eine anfangs sehr schwache Zone, in welcher sehr kleine nach und nach heranwachsende Stärkekörnchen erscheinen. Bald nach der Teilung ist der die entstandenen Pyrenoide umgebende Amylumherd von gleich großen in gleichem Abstand angelagerten Körnchen umgeben. Die neu eingeschalteten Körner werden den ältern Schwesterkörnern gleich in ihrer Entstehung auf Plastiden zurückzuführen sein. Woher stammen aber die Amidoplastiden? Wenn sie so entstehen, wie jene Plastiden, deren Herkunft wir kennen, so gehen sie aus Plastiden hervor, welche sich zwischen den neuen Pyrenoiden angesammelt haben mussten, in einer daselbst gänzlich neu entstandenen Zone von Chromatophorenschubstanz. Da aber eine spontane Entstehung von Plastiden unseren sonstigen diesbezüglichen Erfahrungen widersprechen würde, so bleibt nur die Annahme übrig, dass sie aus schon vorhandenen Plastiden durch Teilung hervorgebracht wurden, und zwar muss während der Teilung des Pyrenoids eine reichliche Teilung der Plastiden stattgefunden haben. Unter den gemachten Voraussetzungen, deren Wahrscheinlichkeit wohl an Gewissheit grenzt, kommen wir als zu dem Ergebnisse, dass in den Chromatophoren sich teilende Plastiden vorhanden sein müssen, welche sich aber, sei es wegen ihrer Kleinheit, sei es, weil sie sich von der Umgebung aus optischen Gründen nicht differenzieren, der direkten Wahrnehmung entziehen.

Die Kleinheit der Plastiden lässt der Hoffnung wenig Raum, dass auch in ihnen innere Teilung nachweisbar werde. Auf eine zeitweise Komplikation ihres Baues weist jedoch der Umstand hin, dass Plastiden junger Blätter von *Tradescantia*, die sog. Leukoplastiden, anfänglich nicht färbbar sind, später aber färbbar werden. Alsdann zeigen sie eine innere Gliederung: rundliche stark tingierbare Gebilde sind einer farblosen Grundmasse eingebettet.

Eine Zusammensetzung aus kleinen Körpern gilt auch für das Protoplasma. Demnach „beruht die Teilung des ganzen Protoplastkörpers auf innerer Teilung und geht von letzten Teilkörperchen aus, welche in der Teilungszone des Protoplastas gelegen sein müssen“.

Die Sprossung der Hefezellen lehrt, dass auch die Zellhaut als ein selbständiger Teilkörper der Zelle zu betrachten ist. Auf ihre Zusammensetzung aus kleinsten Hautkörpern, den Dermatosomen, kommen wir später zu sprechen.

So bestehen also nach Wiesner's Auffassung alle Teile der Zelle, also des ganzen Organismus, aus kleinsten Gebilden, „durch deren Thätigkeit und Wechselwirkung der Organismus lebt und auf deren Vermehrung durch Teilung das Wachstum des Organismus in erster Linie beruht“. Diese letzten Teilkörperchen sind die Plasomen.

Das III. Kapitel behandelt die Elementarstruktur der Organismen.

Die Frage, ob die Plasomen direkt sichtbar sind, bejaht Verf. wenigstens für bestimmte Fälle. „Ich halte es für zweckmäßig, schreibt er, die kleinsten, wahrnehmbaren Teilkörper der Zelle einstweilen als Plasomen zu betrachten, jedoch mit dem Vorbehalte, dass dieselben auch Plasomgruppen sein mögen“. Daneben müssen aber auch, wie bestimmte Thatsachen lehren, Plasomen existieren, die man auch mit den besten Hilfsmitteln nicht zu unterscheiden vermag, wie z. B. die Dermatosomenanlagen. Die Dermatosomen, in welche die Wand ausgebildeter Bastzellen zerlegt werden kann, gehen, wie für bestimmte Fälle erwiesen ist, aus sichtbaren Plasomen hervor. Gewöhnlich aber sind diese Dermatosomenanlagen nicht nachweisbar. Ein Grund anzunehmen, dass in solchen Fällen die Entstehung anderer Art sei als in jenen ersten Fällen, existiert nicht; also muss es in der That der Wahrnehmung sich entziehende Plasomen geben. „Da die Dermatosomen sich nicht mehr teilen, aber aus teilungsfähigen Plasmagebilden hervorgehen, so gelangt man zu der Ansicht, dass die Plasomen beträchtlich heranzuwachsen befähigt sind, sobald sie ihr Teilungsgeschäft beendet haben“. Zu derselben Ansicht führt die Beobachtung von Plasmakörnchen in ausgewachsenen Zellen, die in jugendlichen nicht zu sehen waren. Sie stellen also die Dauerzustände viel kleinerer Teilkörperchen dar. Es verhält sich danach das Plasom gleich andern teilungsfähigen Gebilden, die ja auch „nach der Teilung ihr Volumen durch Wachstum vergrößern“.

Neben dem Vermögen sich zu teilen und zu wachsen wohnt den Plasomen auch die Fähigkeit inne sich zu höhern Einheiten zu verbinden. Die Chromatinfäden, welche bei der Kernteilung auftreten, werden z. B. auf die in ruhenden Kernen vorhandenen Körperchen zurückgeführt.

In der nähern Begründung der Elementarstruktur des pflanzlichen Organismus stellt Verf. seine Auffassung von der Organisation der Zellhaut voran, die von der herrschenden bedeutend abweicht.

Die Unterschiede zwischen der vegetabilischen Zellhaut und dem „lebenden Zellenleibe“ sieht man

- 1) in der chemischen Beschaffenheit,
- 2) in der Struktur,
- 3) darin, dass die Zellhaut als ein totes Gebilde zu betrachten sei.

Dass die Zellhaut nicht aus einem chemischen Individuum (Cellulose) besteht, sondern gleich andern lebenden Gebilden eine komplexe chemische Zusammensetzung besitzt, geht aus folgendem hervor. Wenn z. B. Chlorzinkjodlösung, welche reine Cellulose intensiv violett färbt, auch an der Zellwand die Färbung hervorruft, so darf aus dem Auftreten der Tinktion nur geschlossen werden, dass

die Zellhaut Cellulose enthält, nicht aber dass sie aus reiner Cellulose besteht. Andere Reaktionen (Einwirkung von übermangansaurem Kalium) beweisen thatsächlich, dass sie noch andere organische Substanzen enthalten muss. Verf. weist z. B. in verholzten Zellwänden neben Cellulose Koniferin, Vanillin, 2 Gummiarten und einen 5. nicht näher bestimmten Körper nach; in verkorkten Zellwänden kommt Suberin dazu und unter Umständen Eiweiß. Die Zellhaut ist also ein chemisch-komplexes Gebilde, dessen chemische Individuen teils Glieder der aromatischen Reihe sind, teils zu den Fettkörpern gehören. Erstere kann man nicht aus Cellulose ableiten, wohl aber aus dem Eiweißgehalt der Zellhaut erklären.

Durch kombinierte Reaktionen lässt sich in der That in vielen Fällen die Gegenwart von Eiweiß in der Zellhaut verschiedener Pflanzengewebe nachweisen.

In ganz jugendlichen Zellhäuten ist Eiweiß stets nachweisbar. Seine Gegenwart verhindert das Entstehen der Chlorzinkjodreaktion, die sofort eintritt, nachdem die jungen Zellhäute peptonisiert wurden, wobei die Eiweißkörper in Lösung gehen.

Der Eiweißgehalt ist für das Leben der Zellhaut noch nicht maßgebend. Nur dem lebenden Eiweiß kommt ein bestimmter Einfluss zu. Die Löw-Bokorny'sche Silberreaktion lässt aber in den Membranen zahlreicher, namentlich jugendlicher lebender Zellen die Gegenwart von lebendem Protoplasma erkennen. Für das Leben der Zelle reden aber vor allem ihre Thätigkeitsäußerungen. Die in Membranen sich vollziehenden Veränderungen wurden bisher auf Vorgänge im Cytoplasma zurückgeführt.

Gegen die völlige Passivität der Zellhaut sprechen aber eine Reihe von Thatsachen, wie die protoplasmatischen Verbindungen benachbarter Zellen, die Verwachsungserscheinungen von Zellen, welche einander mit ihren Wänden anliegen (Okulieren, Kopulieren etc.). Eine bloße Verklebung findet in diesen Fällen nicht statt. Das ganze Verhalten ist von der Zellverbindung, wie sie bei Geweben auftritt, nicht zu unterscheiden. Die Eiweißreaktion lässt in den Zellwänden lebendes Protoplasma erkennen, also „muss die Verbindung ursprünglich getrennter Zellmembranen als ein Lebensakt aufgefasst werden“. Die Cystolithenbildungen, welche in extremster Ausbildung im Blatte der *Goldfussia* beobachtet werden, sind auf ein lokal ungemein gesteigertes Wachstum der Wand zurückzuführen und leicht verständlich, wenn man mit Wiesner annimmt, dass in der wachsenden Wand lebende Substanz enthalten ist. — Cramer's Untersuchungen über das Wachstum der vertizillierten Siphoneen ergaben, „das überaus starke Membranwachstum der Mantelscheide der Algen, welches sich überall getrennt vom lebenden Cytoplasma vollzieht“. Auch das Wachstum der Mantelkappe erfolgt getrennt vom Cytoplasma. Die Eiweißreaktion der Wände tritt allerdings nicht ein. „Es scheint mir,

sagt Wiesner, dass das tote, vor der Reaktionsvornahme erst zu entkalkende Material, dessen zarte Zellwände während der Behandlung mit den Reagentien fast ganz zerfließen, zu Studien über Eiweißgehalt der Zellwände nur wenig geeignet ist“. —

Die Struktur der Zellwände ist nach Wiesner ganz anderer Art, als wie bisher gedacht wurde. Durch eine Behandlungsweise der Zellhaut, die als das Zerstäubungs- oder Karbonisierungsverfahren bezeichnet wird, gelingt es die Zellwände in feine Fibrillen und diese wieder in überaus fein rundliche Körnchen zu zerlegen. „Diese kleinen Gebilde sind die Hautkörperchen oder Dermatosomen, durch deren Vereinigung die Fibrillen zu Stande kommen, und diese reihen sich in der Richtung der Oberfläche der Zellen zu dem zusammen, was man bisher immer als Schichtung bezeichnet hat. . . Man kann also in der That mit dem gleichen Rechte, mit dem man die Zellhaut als geschichtet betrachtet, dieselbe auch als fibrillär gebaut ansehen. Mit dem gleichen Rechte kann man sie aber auch in gewissen Fällen als einen Stoß genau über einander liegenden Querscheiben betrachten. Aber strenge genommen besteht sie weder aus Schichten noch aus Fasern, noch, wie die karbonisierte Jutfaser annehmen ließe, aus übereinander liegender Lamellen, sondern sie setzt sich aus eigentümlichen Hautkörperchen zusammen, die sich nur je nach ihrer gegenseitigen Lagerung und Verbindung zu Fibrillen oder zu Schichten oder zu Lamellen vereinigen“.

Durch Anwendung von Chlorwasser kann nach wochenlanger Einwirkung eine Isolierung der Dermatosomen unter Anwendung von nur sehr schwachem Drucke erfolgen. Dieses Verfahren lässt auch die Korkzellwände in Dermatosomen zerlegen. Die Hyphen der Pilze sind sehr widerstandsfähig. „Da nun (aber) die Pilzwände nach dreiwöchentlicher Behandlung mit Chlorwasser durch später folgende Einwirkung von Chlor oder Salzsäure sehr deutlich geschichtet erscheinen, die Schichtung aber auf Anwesenheit von Dermatosomen schließen lässt, und da überhaupt anzunehmen ist, dass die Membran der Pilzzelle nicht anders als die der übrigen Pflanzenzellen gebaut ist, so wird man zu der Ansicht gedrängt, dass die Pilzzellhaut wohl auch aus Dermatosomen besteht, dass sich aber dieselben wegen ihrer außerordentlichen Kleinheit der direkten Beobachtung entziehen“.

Nach Schmitz und Strasburger's Untersuchungen bilden häufig zu Reihen geordnete kleine Protoplasmakörnchen die Anlage der Zellwand. Häufig verschwinden dieselben. „Da nun in den Zellhäuten später Dermatosomen auftreten, welche ja nicht spontan entstehen, sondern aus Plasomen hervorgehen, so betrachte ich die genannten Plasmakörnchen als Plasomen (oder Plasomgruppen) welche bei ihrer Teilung zu verschwinden scheinen, nämlich wegen ihrer außerordentlichen Kleinheit selbst bei den stärksten Vergrößerungen nicht mehr wahrnehmbar sind, aber nach dem Aufhören der Tei-

lung heranwachsen und als Dermatosomen wieder in Erscheinung treten“.

Mit Wiesner's Auffassung von Bau und chemischer Beschaffenheit der Zellhaut stehen die Beobachtungsergebnisse verschiedener Autoren in vollem Einklang, so die von Zacharias entdeckte Bildungsweise der Zellhaut an den Rhizoiden von *Chara foetida*, vor allem aber Noll's Beobachtungen über die Zusammensetzung der Zellhäute von *Derbesia* und andern Algen.

In welcher Weise sind die Dermatosomen mit einander verbunden? Nicht durch gegenseitige Anziehung haften sie einander an, sondern es vermitteln bestimmte Substanzen ihre Vereinigung. Die Lösung der Zellen aus ihrem Verbande kann bei den mannigfaltigsten Pflanzenarten, sei es auf mechanischem Wege, sei es auf chemischem ausgeführt werden. Hierbei bewahren aber die sich trennenden Zellen ihren innern Zusammenhang. Es folgt daraus, „dass die Dermatosomen an den Zellgrenzen lockerer gebunden sein müssen als innerhalb der Zellhaut“. Die Möglichkeit Membranen in Schichten zu zerlegen zeigt, dass auch innerhalb der Membranen die Bindung eine verschiedene ist. „Da mit der fortschreitenden Zerlegung der Zellhaut in Dermatosomen der relative Gehalt an Cellulose zunimmt und in den freigewordenen Dermatosomen neben Cellulose keine andere Substanz sich nachweisen lässt, so muss angenommen werden, dass jene Substanzen, welche in der Zellhaut als „Nichtcellulose“ auftreten, hauptsächlich zwischen den Hautkörperchen gelegen sind und mithin die Bindesubstanz repräsentieren“. Die Genesis der Haut, ihre Entstehung aus Protoplasma, das nur zum Teil sich in Cellulose umwandelt, weist darauf hin, dass diese Bindesubstanz entweder aus Resten der Eiweißkörper besteht oder aus Abkömmlingen dieser. Der geschichtete und fibrilläre Charakter der meisten Zellhäute erklärt sich hieraus, denn diese Bindesubstanzen werden in der Regel ein anderes Lichtbrechungsvermögen besitzen als die Cellulose.

Die Gliederung einer vegetabilischen Zellhaut in Außenhaut (Mittellamelle der zu Geweben verbundenen Zellen), Verdickungsschichte und Innenhaut hat teils in der chemischen Beschaffenheit, teils in der jeweiligen Verbindungsweise der Dermatosomen ihren Grund.

Die Beobachtungen über die Struktur des Protoplasmas lehren, dass dieselbe nicht in allen Zellen gleichartig ist. In vielen Fällen stellt es ein Netzwerk dar, in andern ein durch vielfach verschlungene Fäden erzeugtes Fadenwerk, wieder in andern Fällen hat es einen wabenartigen Bau. In ein und derselben Zelle kann diese Struktur verschiedenen Charakter besitzen. Ein einheitlicher Typus der Protoplasmastruktur verrät sich also hierin nicht. Das Uebereinstimmende muss also tiefer liegen, als bisher angenommen wurde. Die Einheit im Bau des Protoplasmas ist dessen Zusammensetzung aus Plasomen, deren Anordnung und Verbindung diese genannten

größern Strukturverhältnisse bedingen. „In Protoplasmen, welche hyalin und homogen erscheinen, liegen höchst wahrscheinlich die Plasomen dicht gedrängt neben einander, wie die Zellen eines Meristemgewebes“.

Gleich dem Protoplasma ist auch der Kern — wie ja ebenfalls schon aus unsern frühern Darlegungen ersichtlich — aus Plasomen zusammengesetzt.

Chlorophyllkörner und Chromatophoren besitzen einen protoplasmatischen Bau, werden also — worauf zum Teil erwähnte Einzelbeobachtungen hinweisen — die gleiche Plasmastruktur besitzen. Dasselbe gilt für die Stärkekörner<sup>1)</sup>. Betreffend ihre Struktur ergeben die Untersuchungen von Mikosch, dass ihnen die gleiche Organisation zukommt wie der Zellhaut. Bezüglich der Entstehung der Vakuolen sind — wie wir in unserem ersten Referate zeigten — die Meinungen nicht abgeklärt. „Nach allen meinen Wahrnehmungen, über Vakuolen schreibt Wiesner, möchte ich dieselben in die Kategorie der organisierten Inhaltskörper stellen, welche Plastiden ihre Entstehung verdanken, also kleiner, protoplasmatischer, durch die Thätigkeit der Teilung ausgezeichnete Körper“. Farbstoff- und Gerbstoffbläschen sind spezielle Fälle der Vakuolen. Auch die Aleuronkörner fasst Wiesner als Produkte der Plastiden auf. —

Es kann also allen organisierten Teilen der Zelle ein übereinstimmender Bau zugeschrieben werden. Sie alle sind Verbindungen der Plasomen. „Gleich den Zellen büßen schließlich diese Elementargebilde ihre Teilungsfähigkeit ein und verschwinden entweder oder werden in relativ große, stationäre Körperchen, in Dermatosomen, Protoplasmakörnchen u. s. f. umgestaltet“. —

Im Wesen der Teilung ist es begründet, dass ihre Produkte einander anfänglich unmittelbar berühren. Ein Teilungsgewebe besteht demnach aus dicht gefügten Zellen, zwischen denen erst später Hohlräume entstehen. Analog haben wir uns vorzustellen, dass in den ersten Entwicklungsstadien der Zellen deren Plasomen dichter einander anliegen als später. „Es ist auch wahrscheinlich, dass die Plasomen, so lange sie noch in Teilung begriffen sind, unter einander mehr übereinstimmen und sich erst später mannigfaltiger ausgestalten. Zwischen den Plasomen liegt dann eine Interfilarmasse, über deren Natur man nur dann ins Klare kommen kann, wenn sie gewissermaßen aus sich Organisiertes hervorbringt. Dann ist sie selbst organisiert, also aus Plasomen zusammengesetzt. . . Eine solche Interfilarmasse kann aber auch etwas Lebloses sein, eine Eiweißlösung, welche die lebenden Teile der Zelle, die Plasomen und Plasomgruppen, umhüllt“.

Entsprechend den verschiedenen Arten der Gliederung einer Zelle müssen die Kategorien der die Zelle zusammensetzenden Plasomen

1) Ein späteres Referat wird zwei neuen Arbeiten über den Ursprung der Stärkekörner gewidmet sein.

im großen und ganzen selbst um so mannigfaltiger werden, je vollkommener eine Pflanze oder eine Zelle gebaut ist, „so dass die Verschiedenartigkeit der Zelle höherer Pflanzen in der Verschiedenartigkeit der Plasomen höher organisierter Zellen ihr Abbild findet“. Der ihnen allen gemeinsame Charakter ist ihre Fähigkeit sich zu teilen, zu wachsen und zu assimilieren. —

Dem Wachstum der lebenden Substanz ist das IV. Kapitel gewidmet.

Nach den bestehenden Vorstellungen ist das Wachstum entweder ein solches durch Intussuszeption oder Apposition. Mit Recht hebt Wiesner hervor, in welchem verschiedenartigem Sinne die beiden Benennungen gebraucht werden. Um jede Zweideutigkeit zu vermeiden bezeichnet er daher mit dem Worte *cellulare Intussuszeption* „alle jene Vorgänge, welche, sei es durch innere Teilung, sei es durch irgend eine morphologische Veränderung, die sich in oder an einer Zelle wahrnehmen lässt, den interkalaren Charakter des Wachstums begründet“. Nägeli's Intussuszeption, „die hypothetische Vorstellung über die beim Wachstum angenommene Zwischenlagerung der Micellen oder Moleküle“ bezeichnet er als *molekulare Intussuszeption*. In ähnlichem Sinne spricht er von *molekularer und cellularer Apposition*.

Vom Leben unabhängige Volumenzunahmen gehören in die Kategorie des passiven oder anorganischen Wachstums (Wachstum der Krystalle). Das charakteristische des organischen Wachstums ist eine mit Organisationsveränderungen verbundene Volumenzunahme. Beide Wachstumsformen bewirken einen Substanzgewinn.

Erfolgt die Zunahme der Substanz bei Organismen und Anorganismen in gleicher Weise?

Die Volumenzunahme beim anorganischen Wachstum vollzieht sich durch den Uebergang eines gas- oder dampfförmigen oder eines flüssigen, bezw. gelösten Körpers in den starren Zustand; wobei die Veränderung des Aggregatzustandes mit einer chemischen Veränderung verbunden sein kann oder nicht. „Es erfolgt also das Entstehen und Weiterwachsen der festen anorganischen Substanzen entweder bloß durch die Thätigkeit von molekularen Kräften oder es spielen dabei auch chemische Affinitäten eine Rolle“. In gleicher Weise vollzieht sich der Substanzgewinn beim Wachstum der Organismen. Die hierbei stattfindende Ausscheidung fester Substanz ist also zum Teil auf die ausschließliche Wirkung von molekularen Kräften zurückzuführen, zum Teil auf diese unter gleichzeitiger Mitwirkung chemischer Kräfte. Molekulare Intussuszeption und Apposition ist aber nicht für die eine oder andere Form des Wachstums ein ausschließliches Merkmal. Beide beruhen auf molekularer Apposition oder Intussuszeption. „Wir können aber wegen der Komplikation der Vorgänge den faktischen Verlauf dieses Prozesses nicht verfolgen, nur lässt sich mit großer Wahr-

scheinlichkeit annehmen, dass bei dem interkalaren Charakter fast alles organischen Wachstums die Intussuszeption vorherrschen wird. —

Die Frage, „ob die Assimilation der zellbildenden Substanzen mit dem Wachstum zusammenfällt oder nicht“, beantwortet Wiesner in folgender Weise. „Wenn die feste Substanz, welche sich den schon vorhandenen organischen Teilen angliedert, infolge eines chemischen Prozesses entstanden ist und hierbei in unlöslicher Form abgeschieden wurde, so ist es einleuchtend, dass das entstandene chemische Individuum in dem Momente der Strukturbildung herangezogen wurde, in welchem es entstanden ist. In diesen Fällen erfolgen also Assimilation und Wachstum gleichzeitig“. Wie die Assimilation dem Wachstum vorangehen kann, so kann sie ihm auch folgen „d. h. in den schon geformten und noch lebenden Teilen der Zelle können nachträgliche Stoffmetamorphosen eintreten“, aber unter Umständen leiten dieselben ein neues Wachstum ein. Die Assimilation, eine Bedingung des organischen Wachstums, bildet doch auch nicht einen durchgreifenden Unterschied zwischen diesem und dem anorganischen. Bei Saprophyten wurde der Nachweis geführt, dass die aufgenommenen Stoffe ausnahmsweise ohne eine chemische Umwandlung zu erfahren zur Organisation herangezogen werden können.

Die Differenz beider Wachstumsformen liegt darin, dass das spezifische organische Wachstum eine Entwicklung, also ein Evolutionswachstum ist.

Die einfachen Prozesse, welche thätig in dieses eingreifen, sind:

- 1) Die cellulare Apposition.
- 2) Die cellulare Intussuszeption.
- 3) Die Differenzierungen bestimmter Plasmapartien zum Zwecke der Wachstumsfortsetzung der Zellhaut.
- 4) Die Verwachsung von Zellen oder Zellenteilen zum Zwecke der Wachstumsfortsetzung.

Diese Vorgänge sind der direkten Beobachtung zugänglich.

Die cellulare Apposition kann in drei Formen vor sich gehen, normal als Anlagerung gleichartiger Zellenteile wie z. B. Anlagerung von Zellhautschichten an schon gebildete Zellhautschichten; oder sie ist eine Anlagerung ungleichartiger Zellenteile, wie z. B. jenes von Krabbe beobachtete Wachstum der Bastzellen des Oleanders, wo nicht nur neue Zellhautschichten an die vorhandenen sich anlagern, sondern auch Protoplasma sich angegliedert, das dann von neuen Zellhautschichten überlagert wird; oder endlich sie ist eine Apposition der Zellen, die allerdings zumeist mit cellularer Intussuszeption verbunden ist.

Diese, die Einfügung von Zellen zwischen schon vorhandene, ist beim Wachstum der Gewebe der gewöhnliche Vorgang.

Die Differenzierung ist jener im Wachstum bestimmter Pflanzenteile sich vollziehende Vorgang, bei welchem einzelne anfäng-

lich homogen erscheinende Partien der lebenden Substanz eine Veränderung erfahren, während der Rest unverändert bleibt. Die veränderte Partie pflegt später eine meist weitgehende Umgestaltung zu erfahren. Diese Form des Evolutionswachstums beobachten wir bei der Umkleidung nackter Protoplastmakörper mit einer Haut, ein Vorgang, welcher verbunden ist mit der Umgestaltung von peripheren Protoplastpartien in Dermatoplasma.

Die Verwachsung von Zellen behufs Fortsetzung des Wachstums ist eine äußerst wichtige Form des Evolutionswachstums. So ist die Fortentwicklung der befruchteten Eizelle der Angiospermen durch ihre Verwachsung mit der Wand des Embryosackes bedingt. Eine bloße Verklebung tritt hier nicht ein. „Das Cytoplasma der Eizelle ist durch das Dermatoplasma mit dem Cytoplasma der benachbarten Zelle verbunden“.

Die innere Zellteilung, jene Teilungsform, bei welcher die Teilprodukte von Anfang an mit einander verbunden bleiben, wie wir das als Regel bei der Gewebebildung beobachten, ist keine besondere Wachstumsform; sie ist entweder cellulare Apposition oder Intussuszeption. —

Die Annahme cellularer und molekularer Intussuszeption erschöpft aber die Möglichkeiten des interstitiellen Wachstums noch nicht. „Das interkalare Wachstum der Zellen und ihrer Bestandteile ist in analoger Weise auf innere Teilung zurückzuführen, wie das Wachstum des Blattes auf durch sichtliche Teilung vermittelte Neubildung von Zellen zurückgeführt ist“. Aus früheren Darlegungen ergab sich, dass die Plasomen die Elementarteile der Zellen sind. Die Plasomen verhalten sich zu den Zellen gleich wie diese zu den Geweben. „Wie das Wachstum der letzten durch die Teilung der Zellen vermittelt wird, so vermitteln die Teilungen der Plasomen das Wachstum der Zelle und ihrer lebenden Bestandteile, das ist des Protoplastas, des Kerns, der Plastiden, der Chromatophoren. . .“ Mit dem Aufhören der Zellteilung steht das Wachstum der Gewebe und Organe nicht still; denn die Zellen wachsen weiter. Aber nicht eine bloße Stoffzunahme ist dieses Wachstum. Es geht mit vielen Organisationsveränderungen vor sich, Grund genug hier nicht molekulare, sondern organische Veränderungen anzunehmen; die Ansicht zu vertreten, dass mithin das Wachstum der Zellenteile ein organisches ist, welches ähnlich wie das Gewebe der Organe — freilich nur bis zu einer bestimmten Grenze — auf innerer Teilung beruht“. Nach Wiesner's Theorie wachsen also die Zellenteile durch die als Folge der Teilung auftretende Neubildung der Plasomen. Das Plasom ergänzt dagegen nach erfolgter Teilung seine Masse durch bloßes Wachstum. „Wie nun die in das Plasom eintretenden oder in demselben gebildeten chemischen Individuen organisiert werden, d. h. wie die toten Bausteine sich in das lebende Ganze des Plasoms so einfügen, dass die organische

Einheit bis zu einer bestimmten Grenze erhalten bleibt, dann aber unter den Bedingungen des Wachstums in einem bestimmten Momente aufgehoben wird und Teilung eintritt, ist uns völlig rätselhaft. Nur so viel lässt sich sagen, dass das Wachsen des Plasoms nur eine Fortsetzung seines eigenen Wachsens sein kann, eine Fortsetzung des Organisierens unter steter Mitwirkung der lebenden Substanz.

Während der Krystall als morphologisches Gebilde faktisch entsteht und, einmal entstanden, die richtenden Kräfte in sich schließt, welche die Anordnung der sich ausscheidenden und angliedernden Moleküle beherrschen, kann das Plasom nicht entstehen, sondern vermag nur während des Wachstums die schon gegebene Organisation fortzusetzen. Zweifellos sind auch molekulare Kräfte bei der Fortsetzung des Plasomwachstums beteiligt; allein diese Kräfte sind im Plasom in einer Weise kompliziert, dass sie in jenen einfachen Verhältnissen, welche den Aufbau des Krystalls herbeiführen, ihr Analogon nicht finden; sie sind gegeben durch die schon vorhandene Organisation“.

Dem Turgor wird allgemein ein großer Einfluß auf das Wachstum zugeschrieben. Sachs sah bekanntlich den ursächlichen Zusammenhang zwischen Turgescenz und Wachstum darin, dass durch den Druck des flüssigen Zellinhaltes die Wandteilchen auseinander geschoben und dadurch die Bedingungen für die Zwischenlagerung der nach der Fläche sich vergrößernden Zellhaut geschaffen werden. Nach anderen soll durch den Turgor nur eine passive Dehnung der Zellhaut bewirkt werden, auf welcher das Flächenwachstum beruht. Den Einfluß des Turgors auf das Wachstum beurteilt Wiesner in durchaus anderer Weise. In einem Zellverbände wird die Turgescenz des gegenseitigen Druckes wegen nicht die gleiche Dehnung zu bewirken vermögen wie in der Einzelzelle. Dagegen ist der Druck innerhalb der Zellhäute vermehrt. Bestimmte Beobachtungen an Keimstengeln weisen darauf hin, dass ein vermehrter Druck (innerhalb bestimmter Grenzen) von reicherer Teilung der Zellen begleitet wird. „Da nun die Teilung der Zellen auf der Teilung ihrer Plasomen beruht, so muss der vermehrte Druck . . . auch eine vermehrte Plasomenteilung hervorgerufen haben.“ Der Turgor ist danach des vermehrten Druckes wegen ein die Teilung der Plasomen begünstigendes Moment. „Der Turgor der wachsenden Zelle wirkt also — nach Wiesner's Auffassung — nicht bloß als mechanischer Druck dehnend auf die Haut, sondern er betätigt sich auch als Reiz auf jene Gebilde, auf deren Wachstum und Teilung das Wachstum der Haut und damit auch das der Zelle beruht, auf die Plasomen, indem er deren Teilung begünstigt.“

So ist also das Evolutionswachstum ein komplizierter Prozess. Die größte Einfachheit zeigt es in den Plasomen, denn dieselben wachsen durch bloße Ergänzung ihrer Organisation. Alle höhern

Einheiten wachsen durch innere Teilung und durch das Wachstum des Plasomen.

In den Schlussbetrachtungen wird die Frage des phylogenetischen Alters von Zellkern und Protoplasma berührt, die Bedeutung der Plasomen für die Vererbungstheorie erörtert und das Wesen der Plasome kritisch beleuchtet.

Nach früheren Auffassungen bezeichnete man den Zellenleib, der die Differenzierung in Kern und Protoplasma nicht zeigt, „als ein zur Zelle individualisiertes Protoplasma.“ Die große Bedeutung aber, welche dem Kern im Leben der Zelle zukommt, bestimmte in der Neuzeit einzelne Forscher einzellige Gebilde ohne sichtliche Differenzierung als Zellkern zu betrachten. Die Auffassung hängt mit der Vorstellung zusammen, dass der Zellkern der absolut notwendige Bestandteil einer Zelle sei, dass er den primären Bestandteil, das phylogenetisch ältere Glied der Zellrepräsentiere.

Nun aber gibt es Fälle (Hefe, Nostocaceae), in denen der spezifische Kernstoff im allgemeinen Protoplasma verteilt ist. Wiesner hält deshalb dafür, dass Kern und Plasma phylogenetisch gleich alt sind. Den homogenen Zellenleib der einfachst gebauten Organismen bildet ein nicht differenziertes Plasma, das Archiplasma. „Aus dem Archiplasma haben sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung erst Kern und Protoplasma differenziert.“ —

Den verschiedenen Vererbungstheorien, welche Spencer, Darwin, Hückel, Weißmann etc. aufgestellt haben, ist das eine gemeinsam: der materielle Träger der Erbllichkeit ist nach ihnen nicht ein durch die Beobachtung bekannt gewordenes Gebilde; es ist eine besondere hypothetische Wesenheit.

Nach der Plasomlehre sind die letzten organischen Elemente der lebenden Substanz, die Plasomen, die Träger der erblichen Anlagen. „Das Plasom, welches sich geteilt hat, ergänzt sich zunächst durch Wachstum zu einem neuen Teilkörper. Die gestaltenden Kräfte, welche zu diesem Ergänzungswachstum führen, sind in dem eben durch Teilung entstandenen Plasom schon gegeben. Von der Organisation des eben geteilten Plasoms hängt seine Weiterentwicklung ab, welche durch äußere Einflüsse, durch die Wirkungsweise der benachbarten Plasomen nur modifiziert, aber nicht wesentlich umgestaltet werden kann; mit einem Worte: das eben geteilte Plasom vererbt seine Organisationseigentümlichkeiten auf sich selbst und innerhalb weiterer Grenzen auf seine Deszendenten.“

Ontogenetische wie phylogenetische Entwicklung des Plasoma riefen bestimmten Veränderungen desselben. Während der Ontogenese wird es zum größeren Teil in bestimmte Dauerzustände übergeführt, zum kleinen Teil verharrt es im teilungsfähigen Zustande und bildet als solches das Keimplasma. „Es ist anzunehmen, dass die in der ontogenetischen Entwicklung stets erhalten bleibenden Keimpla-

somen, aus welchen also das Keimplasma zusammengesetzt zu denken ist, in der phylogenetischen Entwicklung der betreffenden Organismen bestimmte gesetzmäßige Aenderungen erfahren. Auf diesen und auf Veränderungen, welche von äußeren Einflüssen ausgehen, beruhen nach dieser Auffassung jene gesetzmäßigen Umgestaltungen, welche in den Umgestaltungen der Pflanzen- und Tierarten zum Ausdruck kommen.“ Die ganze lebende Substanz setzt sich also aus Trägern der erblichen Anlagen zusammen. —

Das Wesen des Plasoms, seine innere Ausgestaltung, ist uns noch völlig unbekannt. „Im Hinblick auf den mit den Wachstumsvorgängen verknüpften Assimilationsvorgang und auf die mechanische Funktion der Teilung kann nicht angenommen werden, dass das Plasom eine gleichartige, den Krystallearakter besitzende Molekulgruppe sei, wie das Nägeli'sche Mizell, vielmehr hat man sich darunter einen Mechanismus zu denken, der während seiner mechanischen Thätigkeit auch chemisch wirksam ist. Zwischen den Atomen und Molekülen einerseits und Plasom andererseits bestehen zunächst dieselben Unterschiede wie zwischen Anorganismen und Organismen. Der wichtigste Unterschied zwischen beiden liegt darin, dass die Atome und Molekulc unter konstanten äußeren Bedingungen unveränderlich und unter allen Umständen unentwicklungsfähig, die Plasomen selbst unter konstanten äußeren Verhältnissen veränderlich und entwicklungsfähig sind.“

Eine einheitliche Auffassung der Anorganismen und Organismen, die Annahme bloß gradueller Verschiedenheit beider ist demnach nach Wiesner's Plasomentheorie ausgeschlossen. „Da ich die Mangelhaftigkeit unseres jetzigen Erfahrungswissens und auch unserer Einsicht in das Wesen der Dinge einräume, schreibt Wiesner in den Schlussseiten seines inhaltsreichen Werkes, so wage ich nicht zu behaupten, eine generatio spontanea bestehe nicht oder habe nie bestanden. Aber wenn ich sehe, dass gerade mit dem Fortschreiten unseres Wissens die mögliche Existenz einer Spontanerzeugung in immer weitere Ferne rückt, so scheint es mir derzeit am zweckmäßigsten diese Frage, als derzeit indiskutabel, möglichst bei Seite zu lassen und das Lebende gleich dem Leblosen als etwas Gegebenes zu betrachten, über dessen Anfang und Ende wir uns noch kein Urteil bilden können.“

Anmerkung des Referenten. Die Plasomentheorie Wiesner's stützt sich auf ein so reiches Material von Erfahrungswissen, weiß schwierige Probleme in so einfacher Weise verständlich zu machen, dass wir nicht anstehen ihr einen ähnlichen reformatorischen Einfluss auf unsere Anschauungen vom Wesen der Organisation zuzugestehen, wie ihn vor Dezennien die Zellentheorie ausübte. Eine Dissonanz wird aber für viele die Schlussfolgerung sein, dass eine nicht zu überbrückende Kluft Anorganismen und Organismen

trenne, dass die Theorie zum Fundamente des Dualismus werde, der Lebendes und Lebloses genetisch nicht verknüpft wissen will.

Unser Erfahrungswissen schiebt unzweifelhaft eine generatio spontanea immer weiter zurück, uns scheint sie aber eine Konsequenz der Entwicklung der Organismen und ihrer Kontinuität zu sein.

Die Annahme einer gesetzmäßigen Umgestaltung der Lebewesen, welche vom elementaren Archiplasma, dem Typus einfachster Organisation, zu der höchsten Organisationsstufe führte, steht mit der Plasomentheorie in keinem Widerspruch. Hat aber für eine unabsehbare Reihe von Organismen das Prinzip des Werdens Giltigkeit, warum sollen wir sie für einen einzigen verneinen? Die Konsequenz scheint uns in der That auch des ersten Organismus Werden zu fordern. Dann muss aber auch das Elementarteilchen des Organisierten, dem ja die Wesenheit des Organismus innewohnt, geworden sein. Die Annahme ist zwingend unserem Dafürhalten nach, wenn schon zur Zeit der Vorgang in tiefstes Dunkel gehüllt ist. Das Entwicklungsprinzip spricht also unserem Dafürhalten nach für die genetische Verbindung von Organismen und Anorganismen, für die Entstehung der komplexen chemischen Zusammensetzung des einfachsten Organismus aus den nicht komplexen Ingredienzien, für die Einheit in der Natur.

## Das Integument der Chitonen.

Von Dr. Johannes Thiele.

Nachdem die Schalenbildungen der Plakophoren bereits früher von mehreren Forschern (Middendorf, Gray, Marshall, Reincke, van Bemmelen, Moseley, Thiele) mehr oder weniger eingehend untersucht worden waren, ist kürzlich über diesen Gegenstand eine ausführliche Arbeit von Blumrich<sup>1)</sup> erschienen, die unter Professor Hatschek's Leitung entstanden und von ihm mit einer Vorbemerkung versehen ist. Bei dem hohen Interesse, das die Amphineuren dem vergleichenden Anatomen und namentlich dem Phylogenetiker darbieten, soll hier über die Befunde Blumrich's berichtet werden.

Dass die achteilige Schale aus dem inneren „Articulamentum“ und dem äußeren „Tegmentum“ besteht, ist schon durch Middendorf bekannt geworden. Das Tegmentum wird von zahlreichen eigentümlichen Gewebssträngen, den Aestheten, durchzogen, die an der Oberfläche mit kappenförmigen Chitinkörpern versehen sind. In diesen Aestheten sind bei manchen exotischen Chitonen Augen aufgetreten (Moseley) und auch bei einer kleinen mittelmeerischen Art, *Chiton rubicundus*, haben sie durch Pigmenteinlagerung und eine geringe Veränderung der Chitinkappe den Bau von Augen angenommen

1) Das Integument der Chitonen. Zeitschrift f. wiss. Zool. 52, 3. Heft.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Keller Robert

Artikel/Article: [Fortschritte auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie.  
705-722](#)