

merksam auf eine Stelle meiner Mittheilung in No. 90 des Zoolog. Anzeigers, welche durch mangelnde Präcision des Ausdruckes zu Misverständnissen Anlass geben kann. — Es könnte nämlich meine allgemein gehaltene Beschreibung der Drüse auf der Fußsohle den Eindruck machen, als ob damit ein Schema für die Gestalt dieser Drüse bei allen dort genannten Familien gegeben sein sollte, und als ob diese immer Y-förmig sei, dies war jedoch nicht meine Absicht, und um Misverständnissen vorzubeugen, will ich noch nachträglich bemerken, dass die dort gemachte Schilderung zwar als Schema für eine große Anzahl von Familien gelten kann, wie für Coniden, Bucciniden (*Fusus*), Nassaceen u. a. m., dass aber in vielen Fällen, wie bei Volutiden, Muriciden u. a. die Gestalt dieser Drüse mehr oder weniger von der früher gemachten Schilderung abweicht.

### 3. Bemerkungen zu einem neuen Erklärungsversuche der Karyokinese.

Von Dr. F. Blochmann, Assistent am zoolog. Institut zu Heidelberg.

Seitdem in die moderne Zoologie die Versuche zu einer theoretischen Erklärung der Lebenserscheinungen, hervorgerufen durch die epochemachenden Schriften Darwin's und Haeckel's, immer mehr Eingang gefunden haben, bringt uns fast jeder Tag die eine oder die andere neue Hypothese, so dass leider die Zoologen nicht das gleiche Lob für sich in Anspruch nehmen können, welches L. Meyer den Chemikern im Anfange unseres Jahrhunderts ertheilt, wenn er sagt<sup>1</sup>: »Mit richtigem Takte diese Gefahr (nämlich die Gefahr der allzuwillkürlichen Verallgemeinerung von Resultaten, die sich nur auf eine beschränkte Anzahl von Beobachtungen gründen) erkennend, sind die Chemiker unseres Jahrhunderts fast durchweg sehr vorsichtig gewesen, sowohl in der Aufstellung allgemeiner Theorien, als namentlich in der Anerkennung der von einzelnen Forschern für richtig gehaltenen.«

Deshalb kann eine große Anzahl dieser Hypothesen nur eine ephemere Bedeutung beanspruchen, weil sie entweder geradezu auf unrichtige oder unvollständige Beobachtungen sich gründen — ich erinnere an die Hypothese Haeckel's von der Alloio-genese — oder weil sie eine Erklärung dadurch zu geben suchen, dass sie für unbekannte Dinge neue Ausdrücke einführen, wodurch natürlich nur scheinbar eine Erklärung möglich wird, oder endlich, weil sie mit bisher anerkannten, gut begründeten, theoretischen Vorstellungen in Widerspruch gerathen.

<sup>1</sup> L. Meyer, Die modernen Theorien der Chemie. Breslau, 1876.

An den beiden letzten Fehlern leidet auch die neulich von Pfitzner<sup>2</sup> aufgestellte Hypothese über die Kerntheilung, welche nicht nur den Anspruch erhebt, die so complicirten Vorgänge der Karyokinese zu erklären, sondern auch nebenbei noch wirkliche Molekeln der directen Beobachtung zugänglich gemacht haben will.

Der Zweck dieser Zeilen soll nun nicht sein, die der neuen Theorie zu Grunde liegenden, auf Beobachtung beruhenden Thatsachen einer Kritik zu unterziehen, sondern es soll nur der Nachweis erbracht werden, dass die Speculationen des Verfassers unvereinbar sind mit den Anschauungen, welche in der modernen Chemie und Physik über das Wesen der Atome und Molekeln und ihre gegenseitige Einwirkung auf einander gelten.

Dass die bei der Karyokinese auftretenden fadenförmigen Differenzirungen eines Theils der Kernsubstanz ein gekörneltes Aussehen haben, ist nicht geradezu unbekannt gewesen, ob jedoch diese Structurverhältnisse überall in der von der Hypothese verlangten Regelmäßigkeit sich finden, darf bis jetzt gewiss noch nicht als ausgemachte Thatsache gelten, da sie nur bei einem Object beobachtet sind, und da es eben so wenig feststeht, ob der bei *Salamandra* sich findende Modus der Kerntheilung wirklich als typisch für alle anderen Formen gelten kann.

Gehen wir aber nun zur näheren Betrachtung der von Pfitzner versuchten Erklärung der Kerntheilung über!

Pfitzner geht dabei von der Anschauung aus, die Chromatinkörnchen seien wirkliche Molekeln und will darum die Karyokinese schlechtweg als Molecularbewegung betrachten. Dass die Chromatinkörnchen wirkliche Molekeln seien, sucht der Verfasser plausibel zu machen, indem er nachzuweisen versucht, dass gerade bei dem Chromatin die größten Molekeln sich finden müssten. Seine Überlegung war dabei folgende: Dem Kern und in diesem speciell dem Chromatin fallen die höchsten vitalen Functionen im Zellenleben zu, nämlich die Fortpflanzung, d. h. die Theilung der Zellen zu reguliren<sup>3</sup>, darum muss dieser Stoff auch höher organisirt, d. h. von complicirterer Zusammensetzung sein, als das Protoplasma, er muss ein höheres Moleculargewicht also auch eine größere Molekel haben als das letztere. Nach demselben Ge-

<sup>2</sup> Pfitzner, Über den feineren Bau der bei der Zelltheilung auftretenden fadenförmigen Differenzirungen des Zellkerns. Morphol. Jahrb. VII. Bd. p. 290.

<sup>3</sup> Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass verschiedene Autoren dem Zellkerne nicht, wie Pfitzner es thut, die wichtigste Rolle bei der Zelltheilung zuweisen, sondern gerade im Zellplasma die Anregung zur Theilung suchen. Man vergleiche: Bütschli, Studien etc.; Straßburger, Zellbildung und Zelltheilung, IV. Aufl.; Flemming, Beiträge II. Arch. f. mikroskop. Anat. 1880.

dankengänge jedoch könnte man eben so leicht zu der direct entgegengesetzten Ansicht kommen, nämlich dem Protoplasma eine complicirtere Zusammensetzung und somit auch ein höheres Moleculargewicht als dem Chromatin zuzuschreiben. Denn das Protoplasma besorgt Functionen, die entschieden höher stehen als die dem Chromatin nach Pfitzner's Annahme zukommenden, nämlich die animalen. Dass diese animalen Functionen wirklich, so weit wir bis jetzt beurtheilen können, dem Protoplasma zufallen, und dass der Kern an denselben nicht theil nimmt, steht wohl fest, wie schon die Betrachtung einer Amoebe oder eines beliebigen Infusoriums lehrt. Wir müssten also nach dieser Überlegung die größten Molekel im Protoplasma und nicht im Kern suchen.

Wenn der Verfasser weiter versucht uns eine Vorstellung davon zu geben, wie diese sog. Molekeln bei der Karyokinese sich verhalten, so kommt er in directen Widerspruch mit allen denjenigen Vorstellungen, die sich Chemie und Physik über das Wesen der Molekeln gebildet haben. Was soll man dazu sagen, wenn der Verfasser eine Molekel »durch Aufnahme neuer Bestandtheile, durch Einverleibung neuer Atomgruppen« wachsen lässt (p. 301)? Eine Molekel kann nicht wachsen! Sie ist ein Complex einer ganz bestimmten Anzahl von Atomen, die durch gegenseitige Anziehung an ganz bestimmten Plätzen festgehalten werden, oder, richtiger gesagt, um ganz bestimmte Punkte im Raum Schwingungen ausführen. Wenn in eine Molekel auch nur ein einziges neues Atom wirklich eintritt, so bedeutet dies durchaus kein einfaches Wachstum derselben, sondern eine vollständige Veränderung ihrer Eigenschaften, sie ist dadurch zu einer von der vorherigen vollständig verschiedenen, zur Molekel eines neuen Körpers geworden. Dies kann das einfachste chemische Beispiel lehren. Wenn z. B. Kohlenoxyd  $\text{CO}$  verbrennt, so tritt noch ein Atom  $\text{O}$  in seine Molekel ein. Was ist aber das Resultat? Durchaus kein Anwachsen der ursprünglichen Molekel, sondern es entsteht die Molekel  $\text{CO}_2$ , welche einem von dem Kohlenoxyd ganz verschiedenen Körper, der Kohlensäure, angehört. Es scheint, dass der Verfasser diese Unzuträglichkeit auch gefühlt hat und sie dadurch zu mildern suchte, dass er das Characteristicum der belebten Substanz darin findet, dass die ihre Molekel constituirenden Atome sich in einer Gleichgewichtslage befinden sollen, die in einer gewissen Breite Schwankungen zulässt. Nun muss man fragen, welche chemische Thatsache giebt auch nur den geringsten Grund zu einer solchen Annahme? Wo hat sich bis jetzt ein Körper gefunden, dessen chemische Molekel nicht eine ganz bestimmte Größe, sowohl nach Art als Zahl, der sie constituirenden Atome wäre?

Geradezu widersinnig klingt es aber, wenn eine dieser hypothetischen Chromatinmolekeln die andere schlechtweg aufzehrt, um so auf Kosten der Schwester den eigenen Umfang so weit zu vergrößern, bis sie nach Erreichung der Gleichgewichtsgrenze in zwei zerfallen muss. Diese Betrachtung entbehrt jeder Rücksicht auf die zur Zeit gültigen Theorien der Chemie, ja, um es kurz zu sagen, sie ist weiter gar nichts, als die Theorie vom Wachsthum der Zellen über das individuelle Maß hinaus auf die sog. Chromatinmolekeln übertragen.

Auch die Vorstellung des Verfassers von der Gestalt der Molekeln ist sehr eigenthümlich; für ihn sind dieselben eigentlich nichts weiter als Tropfen, denn er sagt (p. 309): »So lange ein Molekül an allen Punkten seiner Oberfläche unter gleichen Bedingungen steht, wird es naturgemäß Kugelform annehmen, da der Begriff der Kugel von einer nach allen Seiten hin gleichmäßig wirkenden Kraft abstrahirt ist.« Wie denkt man sich denn dann die Gestalt einer Molekel, die überhaupt nur zwei oder drei Atome enthält? Wenn auch vielleicht eine Molekel, die eine sehr große Anzahl von Atomen enthält, sich mehr der Kugelform annähern mag, so wird sie sich doch wesentlich anders als eine homogene Kugel verhalten, denn sie besteht nicht aus gleichwerthigen Theilen. Darum passt es auch nicht zu unseren sonstigen Ansichten von der Natur der Molekeln, wenn der Verfasser seine Chromatinmolekeln in Folge gegenseitiger Anziehung sich so weit abplatten lässt, dass sie einander, wie er ausdrücklich hervorhebt, in einer Fläche berühren, denn die atomistische Hypothese verlangt, dass die Materie den Raum *discontinuirlich* erfülle, also ist eine Berührung der Massentheilchen von vorn herein ausgeschlossen.

Was dann weiter über die Bildung der so interessanten und merkwürdigen Fadenschlingen gesagt wird, ist alles Andere eher, als eine Erklärung der betreffenden Erscheinungen. Der Verfasser zählt einfach die auf einander folgenden Phasen auf, sagt statt Chromatinkörnchen Molekel, spricht von wechselseitiger Anziehung und Abstoßung und glaubt so »den unendlich complicirten Process der Karyokinese auf die allereinfachsten mechanischen Vorgänge zurückgeführt« zu haben! Wie können wir es überhaupt bei unserer jetzigen Kenntnis von den molecularen Vorgängen wagen, die Bewegungen der Molekeln und der Atome in den Molekeln zu den »allereinfachsten mechanischen Vorgängen« zu rechnen, da wir noch nicht einmal eine einigermaßen genügende Vorstellung von diesen Bewegungen haben, geschweige denn sie der mathematischen Behandlung unterwerfen können, welche ja doch zum richtigen Verständnis von Bewegungserscheinungen unbedingt erforderlich ist.

Aus alle dem Gesagten geht wohl zur Genüge hervor, dass diese neue Theorie der Karyokinese überhaupt keine Theorie ist. Denn von einer Theorie verlangen wir, dass sie auf Grund gewisser Voraussetzungen — Hypothesen — uns die Erscheinungen erklärt, d. h. uns den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung erkennen lässt, dass sie uns zeigt, wie die resultirende Erscheinung von den gegebenen Bedingungen abhängt. So hat die Undulationstheorie die Hypothese von einem elastischen Medium, dem Lichtäther, nöthig. Nehmen wir diese Voraussetzung an, so lässt uns die Theorie genau erkennen, welche Vorgänge in dem Lichtäther sich abspielen müssen, damit wir die Empfindung des Lichts haben. Sie war im Stande durch rein theoretische Betrachtungen vorauszusagen, welche Erscheinung bei der oder jener Combination der Bedingungen eintreten musste und die directe Beobachtung hat die durch die Speculation erhaltenen Resultate bestätigt. Ich erinnere an die Circularpolarisation! Pfitzner's Theorie der Karyokinese erfüllt aber die verlangten Bedingungen nicht, denn nach dem oben Gesagten müssen wir die ihr zu Grunde liegende Hypothese von der molecularen Natur der Chromatinkörnchen für unrichtig erklären, und selbst wenn diese Voraussetzung richtig wäre, gäbe sie uns noch lange keine Erklärung dafür, dass eben gerade diese oder jene Fadenfigur auftreten muss, weil sie weder die Bedingungen, unter denen die verlangte Bewegung der Molekeln beginnt, noch die bei der Umlagerung derselben zur Wirkung kommenden Kräfte präcisiren kann, vor Allem aber, weil ihr das Substrat selbst, eben das Chromatin, nach seinen chemischen sowohl, als nach seinen physikalischen Eigenschaften, so gut als unbekannt ist.

Die neue Theorie leistet also für die Theilungserscheinungen des Zellkerns ungefähr dasselbe, was Haeckel's Perigenese der Plastidule für Erklärung der Lebenserscheinungen überhaupt leistet. Sie macht unmotivirte Annahmen, mit deren Hilfe die Thatsachen umschrieben, aber nicht erklärt werden!

Einen anderen Punct möchte ich bei dieser Gelegenheit doch nicht unerwähnt lassen, obgleich er nicht unmittelbar mit dem Besprochenen zusammenhängt. Ich meine die geringe Bedeutung, die Pfitzner den Achromatinfäden beilegt. Dass sie optisch in den Hintergrund treten, ist ja wohl richtig, daraus folgt aber durchaus nicht, dass dies auch in physiologischer Beziehung der Fall sein muss. Eben so wenig ist es gerechtfertigt, wenn der Verfasser sie wegen der Inconstanz ihres Vorkommens für eine nebensächliche Erscheinung halten will. Denn wenn sie auch bei *Salamandra* nicht constant sind, so treten sie doch, so weit wir bis jetzt wissen, bei der Eifurchung und in anderen Fällen

mit der größten Regelmäßigkeit auf, so dass ihnen doch wohl irgend eine wichtigere, bis jetzt eben noch unbekannte Bedeutung zufallen dürfte.

Aus alle dem Gesagten geht, wie ich glaube, zur Genüge hervor, dass es sehr gerathen ist, gerade bei diesen Dingen, die an die Grenze unserer Erkenntnis streifen, mit Hypothesen möglichst vorsichtig zu sein und sie vor allen Dingen auf bessere Grundlagen zu stellen, als die besprochene. Es klingt zwar sehr schön, was der Verfasser über den Zusammenhang der Erscheinungen in der unorganischen mit denen der organischen Welt und über die überall gleich waltenden, nur in verschiedenen Combinationen verschieden sich äußernden Urkräfte, Anziehung und Abstoßung, Liebe und Hass sagt, er hat aber damit zur Erklärung des großen Räthsels auch nicht mehr beigetragen, als jener alte griechische Philosoph.

Heidelberg, den 5. November 1881.

### III. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

#### 1. Eine neue Methode der Trockenpräparation.

Von Dr. G. Riehm in Halle a. S.

Schon seit einiger Zeit erregen Trockenpräparate von ganzen Thieren wie von einzelnen Organen und Organsystemen derselben in nicht unbedeutendem Grade das Aufsehen zahlreicher Forscher und Laien. Ihre blendend weiße Farbe könnte auf den ersten Blick eine Gipsmodellirung vortäuschen, doch lässt eine genauere Betrachtung derselben unschwer erkennen, dass wir es mit natürlichen, nur in vollendeter Weise präparirten Objecten zu thun haben, und erregt das Interesse, namentlich bei dem hohen Preise dieser Präparate, die Methode kennen zu lernen, mit deren Hilfe man derartig handliche Demonstrationspräparate herzustellen in der Lage ist. Da der Erfinder es indessen vorgezogen hat, dieselbe nicht zu veröffentlichen, so war es bisher nicht möglich, sich ihrer zu eigenem Gebrauche zu bedienen, und es dürfte darum gestattet sein, eine von mir entdeckte Präparationsweise mitzutheilen, welche, vielleicht abweichend von jener, gestattet, auf ziemlich einfachem und nicht übermäßig kostspieligem Wege ganz das Gleiche zu erreichen. Zu diesem Ende härtet man das betreffende Object, nachdem es zweckentsprechend anatomisch präparirt ist, auf irgend eine der zahlreichen, in der Wissenschaft längst bekannten und geübten Weisen, am besten vielleicht in Chromsäure (namentlich Mollusken) oder Müller'scher Flüssigkeit oder Picrinschwefelsäure oder auch, wo eine geringe Tendenz zur Schrumpfung dies gestattet, einfach in Al-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Blochmann Friedrich

Artikel/Article: [3. Bemerkungen zu einem neuen Erklärungsversuche dr Karyokinese 667-672](#)