

gegen Magensaft, worauf Růzička<sup>176)</sup> hingewiesen hat. „Das 51 Tage und länger der Magensaftwirkung ausgesetzt gewesene Milzbrandbakterium bietet im wesentlichen dem Auge dasselbe mikroskopische Bild wie ein Anthraxbakterium, das soeben der lebenden Kultur entnommen wurde.“ In dieser Hinsicht sind die Bakterien ganz identisch mit den Zellkernen, welche, wie bekannt, auch vom Magensaft fast gar nicht angegriffen werden. Von welcher Zelle, ob sie nun von Tier oder Pflanze stammt, kann man dasselbe sagen?  
(Schluss folgt.)

## Über den autokatalytischen Charakter der Kernsynthese bei der Entwicklung.

Von Jacques Loeb.

(From the Spreckels Physiological Laboratory of the University of California.)

Bei meinen Arbeiten über das Wesen des Befruchtungsvorgangs wurde ich zu der Ansicht geführt, dass die Entwicklungserregung darin besteht, dass die oberflächliche Schicht des Eizytoplasmas — die Rindenschicht — zytolysiert wird. Das Spermatozoon bewirkt diese Zytolyse durch ein Lysin; bei der künstlichen Parthenogenese wird das Lysin durch eins der zytolytischen Mittel ersetzt, welche in der Bakteriologie und Hämatologie bekannt und gebräuchlich sind<sup>1)</sup>.

Nachdem die oberflächliche Schicht des Eizytoplasmas zytolysiert ist, beginnt die Entwicklung des Eis. Das Wesen dieser Entwicklung besteht in einer Beschleunigung der Oxydationsvorgänge im Ei, welche zu einer Synthese des Kernmaterials auf Kosten des Zytoplasmas führt<sup>2)</sup>. Da ich gefunden hatte, dass ohne Sauerstoff diese Synthese ausbleibt, so ist es möglich, dass es sich bei der Bildung von Kernmaterial um eine oxydative Synthese handelt.

Bei dem Versuch, mir ein Bild von der chemischen Natur der Kernsynthese zu machen, wurde ich auf folgende Tatsache aufmerksam: dass nämlich die Masse der Kernsubstanz in der Reihe der aufeinanderfolgenden Zellteilungen (anfangs wenigstens) in geometrischer Progression zunimmt; ja dass man geradezu sagen kann, dass (in dieser Entwicklungsperiode) die während der Zeiteinheit gebildete Kernsubstanz der schon vorhandenen Kernmasse jedesmal angenähert proportional ist<sup>3)</sup>.

Nun nimmt das Ei der Seetiere, an dem ich arbeitete, während dieser Entwicklungsperiode keine Nahrung von außen auf, die

176) Růzička, V., Weitere Untersuchungen über den Bau und der allgemeinen biologischen Natur der Bakterien. Arch. f. Hygiene, Bd. LI, 1904, S. 307.

1) Loeb. Die chemische Entwicklungserregung des tierischen Eies. Berlin 1909. Das Wesen der formativen Reizung. Berlin 1909.

2) Loeb. Über den chemischen Charakter des Befruchtungsvorgangs und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen. Leipzig 1908.

3) Loeb. Biochem. Zeitschrift. Bd. II, S. 34, 1906.

Masse des Zytoplasmas kann also während dieser Periode nicht zunehmen. Andererseits wird die Masse des Zytoplasmas durch die Bildung von Kernsubstanz fortwährend vermindert. In der Reaktion Zytoplasma → Kernsubstanz wird also die aktive Masse des Ausgangsmaterials mit jeder Zellteilung vermindert und trotzdem nimmt — anfangs wenigstens — die Geschwindigkeit der Reaktion mit jeder neuen Zellteilung zu. Für dieses eigentümliche Verhalten gab es, soviel ich sehen konnte, nur eine Erklärung: nämlich dass die Kernsubstanz, das Reaktionsprodukt, selbst wieder als Katalysator auf die Kernsynthese wirkt<sup>4)</sup>; dass also mit a. W. die Synthese der Kernsubstanz eine autokatalytische Reaktion ist. In diesem Falle ist es nämlich verständlich, dass zu Anfang der Entwicklung die Geschwindigkeit der Synthese der Kernsubstanz, anstatt stetig abzunehmen, zunimmt.

Die Annahme, dass die Kernsubstanz ein Ferment oder Enzym für ihre eigene Synthese ist, hat aber, wie ich glaube, noch eine weitergehende Bedeutung. Es ist sicher, dass die erste Entwicklung des Eies nur eine Modifikation des Eizytoplasmas ist und es ist deshalb verständlich, dass alle Hybride in den ersten Entwicklungsstadien nur mütterliche Eigenschaften haben. Für den Erwachsenen ist aber der Anteil des Vaters an der Vererbung im allgemeinen derselbe wie der der Mutter. Das weist darauf hin, dass der Kern, wenn nicht ausschließlich so doch in hervorragender Weise den Charakter der erblichen Eigenschaften des Erwachsenen bestimmt. Das Mendel'sche Segregationsgesetz lässt sich auf Grund dieses Umstandes in die Form fassen, dass die beiden Kernsubstanzen des Vaters und der Mutter ihre Individualität in den Nachkommen bewahren.

Nehmen wir nun an, dass der Kern ein Enzym für die Synthese von Kernsubstanz ist oder enthält; und dass der Kern einer Spezies oder Varietät nur als Katalysator für die Synthese des spezifischen Kernmaterials der betreffenden Spezies oder Varietät dienen kann, so wird der mysteriöse Umstand in den Lebenserscheinungen anschaulich, nämlich die Kontinuität der Lebewesen. Man möge es mir daher nicht verübeln, wenn ich meine Ansichten über die autokatalytische Natur der Kernsynthese gegen einige Missverständnisse von seiten des Herrn Enriques verteidige.

Herr Enriques greift die Richtigkeit meiner Ansichten über die autokatalytische Natur der Nukleinsynthese von zwei Seiten her an<sup>5)</sup>. Sein erster Einwand lautet folgendermaßen. „Fangen wir ab ovo an, so haben wir hier, in Übereinstimmung mit den herrschenden Anschauungen, eine große Menge Zytoplasma und

4) Loeb, l. c.

5) P. Enriques, Biol. Centralbl. Bd. XXIX, S. 331, 1909.

wenig Kernstoff. Die Befruchtung verdoppelt den Kernstoff, ohne einen wesentlichen Einfluss auf die Plasmamenge auszuüben; und trotzdem fängt die Teilung der Zelle und das Wachstum gerade nun an, gerade im Augenblicke, wo das vermutete Ungleichgewicht zwischen Kern und Plasma augenscheinlich vermindert wird<sup>4</sup> (S. 333).

Der Leser, der mit meinen Arbeiten nicht vertraut ist, wird hieraus den Schluss ziehen müssen, dass ich die Verschmelzung des Samenkerns mit dem Eikern als die Ursache der Entwicklungserregung ansehe. Meine Versuche über künstliche Parthenogenese haben aber doch gerade diese Hypothese der Entwicklungserregung (welche von Oskar Hertwig herrührt) beseitigt. Nicht die Verdoppelung der Kernmasse (infolge des Eindringens des Spermatozoons) veranlasst, das bisher ruhende Ei sich zu entwickeln, sondern die Zytolyse der Rindenschicht des Eies durch ein im Spermatozoon enthaltenes Lysin oder durch ein sonstiges zytologisches Agens.

Ein zweiter Irrtum von Herrn Enriques liegt in folgenden Worten. „Die wiederholte Teilung des Eies macht die Kernmenge größer im Verhältnis zu dem Plasma, so dass man denken könnte, dass ein Gleichgewicht erreicht wird. Das Wachstum hört aber nicht auf.“ Enriques lässt hier einen wichtigen Umstand unberücksichtigt, nämlich die Nahrungsaufnahme. Wenn keine Nahrungsaufnahme stattfindet, so wird in der Tat ein Gleichgewicht erreicht und das Wachstum hört auf — ja noch mehr, bei Planarien findet bei dauerndem Hungern nicht nur Aufhören des Wachstums und Abnahme der Masse statt, ja sogar ein Zurückgehen auf eine mehr jugendliche Form. Ob dabei eine Abnahme der Kernmasse stattfindet, ist noch nicht untersucht.

Schließlich noch eine Bemerkung: Der Umstand, dass es Wo. Ostwald und T. B. Robertson gelungen ist, zu zeigen, dass die schon von anderen Autoren angestellten quantitativen Untersuchungen über das Wachstum mathematisch genau der Annahme entsprechen, dass dem Wachstum autokatalytische Prozesse zugrunde liegen, ist doch wohl nach den in der Naturforschung geltenden Grundsätzen als eine Stütze meiner Auffassung anzusehen.

## Über die Funktion und Autotomie der gemmiformen (globiferen) Pedicellarien.

Von Dr. A. Gandolfi Hornýold.

(Aus dem Biologischen Institut in Bergen.)

(Mit 1 Textfigur.)

Die gemmiformen Pedicellarien befinden sich auf der Dorsalseite des Tierkörpers sowohl in den Ambulakren als in den Interambulakren. Jedoch steht die größte Anzahl an dem dorsalen Teil des hinteren Ambulakrum, nämlich auf einem schmalen Bezirk, der

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Loeb Jacques

Artikel/Article: [Über den autokatalytischen Charakter der Kernsynthese bei der Entwicklung. 347-349](#)