

geschlechtlich differenzierten Zellelementen können wir die Ausdrücke „männlich und weiblich“ auf die in ihnen enthaltenen Kerne übertragen, auch wenn sie an Masse ihre Substanz einander äquivalent sind. Nur dürfen wir unter der Bezeichnung „männlicher und weiblicher Kern“ nichts anderes verstehen als einen Kern, der von einer männlichen oder von einer weiblichen Zelle abstammt.

2. Geschlechtliche Zeugung und Parthenogenese.

Daß die geschlechtliche Zeugung bei der Erhaltung des organischen Lebens eine sehr große Rolle spielt, läßt sich schon aus ihrer außerordentlich weiten Verbreitung im ganzen Organismenreich schließen. Denn selbst im Lebenszyklus niederster einzelliger Organismen, bei Infusorien, Rhizopoden, Gregarinen, Coccidien, bei niedersten Algen und Pilzen wird sie durch gründliche Untersuchungen immer häufiger nachgewiesen. Worin indessen ihre wesentliche Bedeutung besteht, welche Vorteile sie vor der ungeschlechtlichen Zeugung darbietet, bleibt nach wie vor in tiefes Dunkel gehüllt. Aus gewissen Erscheinungen der Inzucht und der Bastardbefruchtung, verglichen mit der Normalbefruchtung, scheint hervorzugehen, daß das Zeugungsprodukt am besten gedeiht, wenn die zeugenden Individuen und infolgedessen auch ihre Geschlechtszellen unbedeutend in ihrer Konstitution oder Organisation voneinander verschieden sind. Mit DARWIN könnte man dann den Nutzen der Befruchtung in der „Vermischung der unbedeutend verschiedenen physiologischen Elemente unbedeutend verschiedener Individuen“ erblicken oder mit SPENCER den „Hauptzweck der geschlechtlichen Zeugung darin suchen, eine neue Entwicklung durch Zerstörung des annähernden Gleichgewichts herbeizuführen, auf welchem die Moleküle der elterlichen Organismen angekommen sind“. Doch solche Erklärungen sind so unbestimmter und allgemeiner Art, daß sie keine besondere Befriedigung gewähren.

Ebenso müssen wir die Antwort auf eine Frage schuldig bleiben, warum in manchen Tierstämmen die geschlechtliche Zeugung für die Erhaltung des Lebens zu einer absoluten Notwendigkeit geworden ist, während in anderen wieder geschlechtliche und ungeschlechtliche Zeugungsweise nebeneinander oder miteinander alternierend auftreten und in manchen Fällen sogar ungeschlechtliche Zeugung allein ausreicht. Besonders rätselhaft aber ist das Vorkommen der Jungferzeugung oder Parthenogenese im Stamm so hochorganisierter Tiere wie der Arthropoden. Als Parthenogenese wird die Erscheinung verstanden, daß Eizellen, auch ohne befruchtet worden zu sein, sich zu neuen Geschöpfen zu entwickeln imstande sind. Sie ist bei Aphiden, bei Bienen, bei manchen Krebsarten usw. beobachtet worden. Von großem Interesse ist hierbei ein Unterschied, der sich zwischen parthenogenetischen und befruchtungsbedürftigen Eiern wahrnehmen läßt, wenn auch durch ihn nicht erklärt wird, wodurch in manchen Tierabteilungen die Eier die Fähigkeit zu parthenogenetischer Entwicklung erworben haben. Gewöhnlich nämlich wird bei ihnen nur eine Polzelle gebildet. Die Bildung der zweiten Polzelle, durch welche bei befruchtungsbedürftigen Eiern die Reduktion der Anlagesubstanz auf die Hälfte bewirkt wird, unterbleibt. Bei der Parthenogenese hat ja eine Reduktion, die eine nachfolgende Befruchtung gewissermaßen voraussetzt, keinen Zweck mehr, und sie unterbleibt, weil das Ei nach seiner

Organisation oder nach der Beschaffenheit seiner Anlagesubstanz nicht mehr befruchtungsbedürftig ist.

Als nicht spruchreif ist endlich noch die Frage nach den Ursachen zu bezeichnen, durch welche bei den getrennt geschlechtlichen Tieren die Anlagesubstanz bestimmt wird, hier zur weiblichen, dort zur männlichen Form zu werden. Bei vielen Arten geschieht dies nach einem nur in sehr engen Grenzen schwankenden Zahlenverhältnis, beim Menschen z. B. in der Weise, daß nach statistischen Berechnungen auf 100 Mädchen 106,3 Knaben geboren werden. Viele Hypothesen sind bis in die jüngste Zeit auf diesem Gebiete, zumal in bezug auf den Menschen, aufgestellt worden. Eine derselben, zu welcher das Studium der Spermatogenese der Insekten den Anstoß gegeben hat, ist schon auf S. 25 kurz besprochen worden.

3. Beobachtungen und Experimente über die Beziehungen der Anlagesubstanz zur Organisation des ausgebildeten Geschöpfes.

Wenn die Präformationstheorie in ihrer alten Fassung auch als beseitigt anzusehen ist, so hat es doch zu keiner Zeit an Versuchen gefehlt, festzustellen, ob es möglich sei, gesetzmäßige Beziehungen zwischen der Organisation des Keimes am Anfang der Entwicklung und der Organisation des ausgebildeten Geschöpfes ausfindig zu machen. Daß man bei solchen Bestrebungen sein Augenmerk fast ausschließlich der Eizelle zuwandte, läßt sich insofern begreifen, weil sie vorwiegend das Baumaterial für den embryonalen Körper liefert. Von einem umfassenderen Erkenntnisstandpunkt aus betrachtet, muß indessen ein derartiger Versuch von vornherein zum mindesten als ein einseitiger bezeichnet werden; denn wie in der Eizelle, ist auch im Samenfaden die Anlagesubstanz (Idioplasma) enthalten; daher wird die Entwicklung eines geschlechtlich erzeugten Geschöpfes wie von der Eizelle, so auch vom Samenfaden mitbestimmt. Drei verschiedene Theorien sind in den letzten drei Jahrzehnten über die Beziehungen der Anlagesubstanz zur Organisation des ausgebildeten Geschöpfes aufgestellt worden: 1. die Theorie der organbildenden Keimbezirke, 2. die Mosaik- und Keimplasmatheorie und 3. die Theorie der Biogenese.

a) Die Theorie der organbildenden Keimbezirke.

Schon mehreren Beobachtern ist es aufgefallen, daß die ersten Teilebenen, durch die das Ei in zwei, vier und acht Zellen zerfällt, bei einzelnen Tierarten mehr oder minder genau mit den drei Hauptebenen übereinstimmen, welche man durch den Körper der bilateral-symmetrischen Tiere hindurchlegt (Nematoden-, Ascidien-, Amphibieneier). In manchen Fällen stimmt die erste, in anderen Fällen wieder die zweite Teilebene mit der Medianebene des werdenden Embryo annähernd überein. Bei manchen Tierarten ist es sogar möglich, noch vor der ersten Teilung dem Ei anzusehen, wie später der Embryo in ihm orientiert sein wird. So wird die Längsachse von ovalen oder längsgestreckten Eiern auch stets zur Längsachse des Embryo, und zuweilen läßt sich bei ihnen aus kleineren Unterschieden in der Substanzverteilung, in der Pigmentierung und aus anderen Merkmalen bestimmen, an welche Seite der Längsachse das Kopf- und das Schwanzende zu liegen kommen werden, und ferner, welche Flächen des Eies sich zur embryonalen Rücken- und Bauchfläche gestalten werden.