95. Neue Gedanken über Entwicklung und Vererbung.

(Résumé.)

Von Asajiro OKA, M.I.A.

Tokyo

(Comm. July 12, 1935.)

Die Erkenntnis, dass die Gameten der Metazoen als Individuen aufzufassen sind, dass die Vermehrung der Individuen d.h. Fortpflanzung im eigentlichen Sinne, demgemäss ausschliesslich durch Teilung erfolgt, bringt mit sich unvermeidlich auch neue Gedanken über Entwicklung und Vererbung, die von den jetzt herrschenden wesentlich verschieden sind. Ich gebe in folgendem, was mir in dieser Hinsicht eben eingefallen ist, und hoffe, dass das hier Gesagte zu weiterer Reflexion auf diesem Gebiete anregen wird.

1. Ein Salamander, dem ein Bein abgeschnitten worden ist, ein halbiertes *Stentor*, ein kleines Stück von *Hydra*, ein befruchtetes Ei — alles wächst zu einem vollkommenen Individuum, einem Ganzen, heran. Diese Fähigkeit des Stückes, das Ganze, von dem es ein Teil war, zu werden, benenne ich Holonition. Sie umfasst Wachstum, Regeneration, Entwicklung — und auch Vererbung.

2. In Holonition erblicke ich eine Grundeigenschaft aller Organismen, welche, neben, und eng verbunden mit, der Assimilation, jedem lebenden Wesen zukommt. Ihre Verwirklichung wird jedoch durch das Altern des Plasmas verhindert; je jünger das Plasma, desto Vollkommener ist das Holonitionsvermögen eines Individuums, und umgekehrt. Das Altern des Plasmas wird nun periodisch durch Konjugation vergütet.

3. Die Konjugation, die anfangs zwischen gleichartigen Individuen stattfand, hat sich innerhalb des Kreises der Protozoen so weit spezialisiert, dass sie nur unter besonderen, dazu modifizierten Individuen möglich wurde. Schon der durch Arbeitsteilung bedingte Grössenunterschied der Konjuganten zwang es, dass der Makro- und Mikrogamet sich zu einem Individuum vereinigen, was bei der Einzelligkeit dieser Tiere eine tiefgreifende Umgestaltung der Zellstruktur, insbesondere des Kernes — die sog. Reifung — als Vorbereitung erforderte. So hat sich die Konjugation als ein die Einzelligkeit der Beteiligten voraussetzender Vorgang ausgebildet.

4. Diese notwendige Einzelligkeit der konjugierenden Individuen setzte sich weiter in die Metazoenwelt fort. Jedesmal, wenn die Verjüngung des Plasmas mehr oder weniger nötig wurde, teilte sich das vielzellige Individuum in ungleiche Stücke, von denen das eine stets konjugationsfähig, also einzellig, war. Deshalb fängt die Entwicklung aller Metazoen mit einem einzelligen Stadium an, zunächst als zwei getrennte Zellen, die sich aber sehr bald zu einer einzigen verschmelzen.

5. Bei niederen, einfach gebauten Metazoen wird die definitive Organisation sehr bald erreicht, das Plasma bleibt noch jung und das

Tier pflanzt sich weiter durch Teilung resp. Knospung fort, bis ein Zeitpunkt gekommen ist, wo die Verjüngung des Plasmas mehr oder weniger nötig erscheint. Hier stellt Fortpflanzung wörtlich eine Fortsetzung des Wachstums dar.

6. Bei den höheren Metazoen hingegen, ist das Plasma bereits alt geworden, wenn die komplizierte Organisation des Erwachsenen vollständig ausgebildet ist; das Tier muss sofort zur Erzeugung von konjugationsfähigen Individuen, d.h. der Gameten, schreiten. Hier tritt also zwischen zwei Konjugationen keine sogenannte „ungeschlechtliche Fortpflanzung“ auf.

7. Mit fortschreitender Entwicklung wird das Plasma aller Körperteile ohne Ausnahme alt, des Magens, der Lunge, wie auch der Geschlechtsdrüsen. Es giebt keinen Bestandteil des Metazoenkörpers, der von Generation zu Generation unverändert holonitionsfähig bliebe. Der Unterschied zwischen Keimzellen und den übrigen Körperzellen besteht lediglich darin, dass erstere immer mehr zur Konjugation geeignet wurden, während die letztern die Aufgabe übernommen haben, jene möglichst sicher konjugieren zu lassen.

8. Bei der Erörterung von Vererbungserscheinungen soll man die Fortpflanzung an sich und die durch Konjugation bedingten Komplikationen auseinander halten. Nach dieser Einteilung gehören Regeneration und die sog. ungeschlechtliche Fortpflanzung naturgemäss auch mit in den Rahmen der Vererbungsforschung. Das Studium der Bastarde ist wohl geeignet, die durch Konjugation herbeigeführten Verwickelungen auseinander zu setzen, nicht aber dazu, das Wesen der Vererbung an sich zu erforschen, das eben durch jene verdeckt wird.

9. Durch das Studium der Vererbungsvorgänge bei Regeneration und Fortpflanzung durch Teilung oder Knospung, wie auch durch experimentelle Studien, gewinnt man die Einsicht, dass alle Entwicklung durch Epigenesis zustande kommt, nicht durch irgendeine Form von Präformation.

10. Die Holonition gleicht dem Gedächtnis insofern, als sie von sich selber wiederholt, was einst in der Vergangenheit durch wirklich tätige Faktoren hervorgebracht wurde. Wenn ein Stückchen von *Hydra* das ganze Tier erinnert, warum nicht das Ei, oder der Samenfaden, auch das ganze Tier im Momente seiner Ablösung? Den Mechanismus sich vorzustellen ist freilich in dem einen Falle nicht minder schwer, als in dem anderen.

Wenn man einmal die Einsicht erlangt hat, dass Fortpflanzung tatsächlich eine Fortsetzung des durch Assimilation herbeigeführten Wachstums ist, dass ferner Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung nichts anderes als Glieder einer kontinuierlichen Reihe von Lebensvorgängen darstellen, im Laufe welcher forwährendes Altern und periodische Verjüngung des Plasmas miteinander abwechseln, so wird man zugeben, dass die heute herrschenden Ansichten bezüglich der Vererbung einer erneuten Prüfung bedürfen. Infolge der uralten Gewohnheit, die sog. geschlechtliche Fortpflanzung als Fortpflanzung par excellence anzusehen, nahm man bisher als selbstverständlich an, dass jedes Individuum durch den Zeugungsakt der Eltern von neuem entstehe. Das Leben der

Gattung bestehe demnach aus einer Reihenfolge von Generationen, welche jede mit der Befruchtung des Eies anfiengen. Eben darin liegt die Quelle zahlreicher verkehrter Theorien und Ansichten, die trotzdem wegen ihrer scheinbaren Folgerichtigkeit lange Zeit vorherrschten konnten.

Man sollte vielmehr, um die Verhältnisse richtig aufzufassen, Fortpflanzung und Konjugation (Befruchtung) als zwei, wenn auch eng verbundene, aber doch ganz verschiedenartige Vorgänge auseinander halten. Erstere besteht einzig und allein in Teilung mit darauf folgender Holonition, letztere hingegen stets in Substanzvermischung zweier Individuen. Diese Einsicht setzt jedoch die Erkenntnis voraus, dass die Gameten der Metazoen Individuen sind, wie ich dies in meiner ersten Mitteilung festgestellt habe.

Der Gedankengang, der durch meine Lehre am meisten beeinträchtigt wird, wird wohl der sein, welcher den folgenden und ähnlichen Theorien zugrunde lag: die Lehre von der Unsterblichkeit der Protozoen, die Lehre von der Kontinuität des Keimplasmas, die Lehre von der Nichtvererbbarkeit erworbener Eigenschaften, u.a.m.