

Vortrag von Dr. A. P a p p
gehalten am 29. April 1947
im Institut für Wissenschaft
und Kunst.

Es würde über den Rahmen eines einstündigen Vortrages hinausgehen, wollte man alle Einzelheiten über die Entwicklung des Lebens in der Vorzeit schildern. In diesem Sinne ist der Titel zu vielversprechend. Es wird nur möglich sein, an Hand von Beispielen die Entfaltung des Lebens zu schildern. Zu vielfältig sind die Beobachtungen seit C u v i e r, der die Tierreste der Vorzeit in ihrem Charakter erkannt hatte. Vor ihm schenkte man diesen Resten wenig Beachtung; sie gaben vielfach Anlass zu Aberglauben und Legendenbildung. Man fand nur sehr langsam heraus, dass in der Erdgeschichte ähnliche und gleiche Tierreste (Petrefakten) vorkamen. Erst mit dem Durchbruch der Deszendenz wurde der Weg zur Erkenntnis freigelagert, dass die Tiere der Vorzeit voneinander abstammen könnten. Gerade in der Paläontologie war für die Abstammungslehre die wichtigste Stütze zu erwarten. Der geschichtliche Zeitraum, innerhalb welchem uns Tierreste als Zeitmarken in der Geschichte der Erde zur Verfügung stehen, umfasst 500 Millionen Jahre. Wir müssen uns vorstellen, dass die Lebensdauer der Organismen beschränkt ist und dass das Leben der Vorzeit in einer endlos langen Kette einzelner Geschlechterfolgen besteht. Im Kambrium waren schon bis auf den Stamm der Wirbeltiere alle Tierstämme vertreten. Wie sich die Entwicklung des ersten Lebens vollzogen hat, darüber liegt kein Beobachtungsmaterial vor und wir müssen, wenn wir uns darüber Vorstellungen machen wollen, zu anderen Methoden greifen. Der Paläontologe ist nur in der Lage festzustellen, wie sich das Leben an Hand des aufgefundenen Materials entwickelt hat. Ferner hat der Paläontologe für seine Forschungsmethode von den Tieren der Vorzeit ausschliesslich Hartteile zur Verfügung. Nur sehr selten wurden Hinweise auf andere Organe entdeckt. Diese Hartteile zeigen, besonders wenn es sich um Innenskelette handelt, grosse Abhängigkeit vom Organismus selbst. Wir können sagen, dass Änderungen von Merkmalen an dem Hartteil mit Änderungen des Organismus Hand in Hand gehen. Somit ist die Paläontologie schon in der Lage weitgehend die Entstehungsgeschichte und Entwicklung einzelner Organe zu verdeutlichen. Wenn sich die einzelnen Organe voneinander ableiten lassen, so kann man auch die vollständigen Organismen aufeinander zurückführen lassen, sodass man berechtigt ist, die paläontologischen Ergebnisse zu verallgemeinern und als Stütze der Abstammungslehre zu verwenden. Wir wollen zuerst die Entwicklung an einem spezifischen Organ beobachten und sodann allgemein Tendenzen abzuleiten versuchen, die sich aus dem paläontologischen Material ergeben.

Aus dem Kambrium, wo das Leben auf der Erde eine dominierende Rolle zu spielen beginnt, sind kleine, wenige Millimeter lange kegelförmige Gehäuse bekannt, die im unteren Teil gekamert sind. In der nächsten Formation (Silur) setzt die Entwicklungsepoche der Nautiloideen ein. Dies sind kegelförmige Gebilde. Unter den Nautiloideen unterscheidet man verschiedene Genera: die Orthozeras kann eine Länge bis zu drei Meter erreichen. Die kleineren Formen reichen bis in die Triasformation, wo sie an die Gruppe der Cephalopoden anschliessen. Mit dem Silur hört die Gruppe der Nautiloideen auf eine besondere Rolle zu spielen. Im Unter-Devon sind solche Formen vorhanden, bei welchen die Kammerwände Komplikationen aufweisen und eine wallige Form zeigen. Es handelt sich um die Goniatiten. Sie machen im Vorlauf des Devon eine weitere Entwicklung durch. Die Lobenlinie ist gewellt und es tritt wie bei den Climaen auf der Schale eine Radialskulptur auf. Im Mesozoikum weisen dann die Ammoniten einen besonderen Formrichtum auf. Im Carbon tritt eine weitere Komplikation der Lobenlinie auf. Sie zeigt jetzt eine weitgehende Zerschlitzung. Dieses Merkmal lässt sich durch das ganze Perm weiter verfolgen. Immer wieder kann man feststellen, wie sich stufenweise, ohne scharfe Trennung eine Form an die andere schliesst und je mehr Material bekannt wird, um so mehr verschwinden die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten, die man nach dem Bau der Lobenlinie und nach der Ausbildung der Skulptur abgrenzt. Mit der Permformation sind wir an der Wende des Paläozoikum zum Mesozoikum angelangt. In der Triasperiode treten nun eine ganze Reihe von Ammoniten auf, die diese Zerschlitzung der Lobenlinie weiterführen bis zu einer Extremform. Die Länge einer solchen komplizierten Lobenlinie soll im ausgestreckten Zustand nach einer Berechnung 8 m betragen haben. (Die Lobenlinie stellt in einem solchen Fall ein feines Meandersystem dar.) Im Laufe der Triasformation verkompliziert sich die

Lebenslinie immer weiter. In der jüngsten Stufe der Triasperiode ist dann etwas zu beobachten, das eigentlich nicht ohne weiteres verständlich ist. Die Ammoniten, die bisher im Leben der Meere eine grosse Rolle gespielt haben, sterben bis auf eine Familie aus. Vor dem Aussterben ist etwas zu bemerken, das wir unter dem Begriff der Nebenformenbildung noch kennen lernen werden. Von dem Gestalttypus des in einer Ebene eingrollten Gehäuses, zweigen Formen ab, die eine auffallende Aufrollung des Gehäuses zeigen. (Ancyloceras). In der Jura- und Kreideformation kommt es zum Auftreten einer neuen Welt der Ammoniten, den sogenannten Neoammoniten, die eine tertiäre Zerschlitzung der Lebenslinie zeigen. Die Formenmannigfaltigkeit wird jetzt besonders typisch. In der Oberkreide beginnt eine eigentümliche Erscheinung; die schon am Ende der Trias erwähnte Bildung von Nebenformen. Diese Bildung von Nebenformen ist nun ziemlich weitgehend. Wir sind geneigt zu sagen, dass sie dazu diene, das gewisse Ammonitenversuche haben, sich einen neuen Lebensraum zu erobern. Man fragt sich aber dann, warum sie das hätten tun sollen, wenn sie Millionen Jahre in ihrer Blütezeit verlebten und wenn wir uns in Erinnerung rufen, dass der Nautilus heute noch lebt. Wir können bei den Ammoniten den Begriff des Leitfossils davon abhängig machen, dass die einzelnen Arten voneinander abzuleiten sind. Die Grenzen einzelner Genera verwischen sich um so mehr, je mehr Material bekannt wird.

Eine ähnliche Entwicklungssreihe wie bei den Ammoniten können wir von dem Orthoceras zu den Balorniten verfolgen. Wenn man zwei gute trennbare Genera in älteren Stufen zurückverfolgt, kann es passieren, dass die Merkmale beider Genera sich immer mehr und mehr annähern, und man greift schliesslich zum Hilfsmittel der Schöpfung eines dritten Genus, welches dann den Ausgangspunkt für die beiden jüngeren darstellt.

Es gibt Formen, die eine oder sogar zwei Blüteperioden erleben. Immer wieder taucht, wenn wir die Entwicklung solcher Tierreihen untersuchen, die unvermeidliche Frage auf, ob es denn überhaupt Zwischenformen gibt. Die ältesten Reste, die man mit Wirbeltieren in Verbindung bringen kann, sind kleine Zähnechen. Die Panzerfische wurden als die Vorfahren der Wirbeltiere bezeichnet. Schon im Devon schält sich aus der Gruppe der Panzerfische die der Quastenflosser heraus, die eine grosse Verwandtschaft mit den heute noch lebenden Lungfischen gehabt haben mögen. An sie schliesst sich dann die höhere und weitere Entwicklung der Wirbeltiere an. Während des Carbons leiten sich die ersten Formen ab, die noch weitgehend an die amphibische Lebensweise gebunden sind und nur schwach angedeutete Extremitäten besitzen. Es kommt schliesslich zur Bildung der Stammgruppe der Reptilien. Es fällt hier sehr schwer eine Grenze zu ziehen. Im Mesozoikum finden wir eine sehr lebhaft und reichhaltige Formenfülle und Entwicklung. Es kommt sogar zur Entwicklung fliegender Formen.

Wenn man in Fachkreisen debattierte, so ging es nicht darum, ob die Formen voneinander abstammen oder nicht, sondern darum, welches Genus zu welchem Genus gehört.

Archaeopteryx ist ein gefiedertes Reptil ohne Schnabel. Die Paläontologie hat mit zunehmendem Material immer mehr Beweise für die Richtigkeit der Abstammungstheorie erbringen können. Wenn noch Lücken bestehen, so deshalb, weil noch nicht genügend Material bekannt wurde. Wir haben schon gesehen, dass wir bei einer Formengruppe, wenn sie ihre typische Gestalt gefunden hat, eine optimale Entwicklung mit einer grossen Artenzahl antreffen. Von dieser grossen Entfaltung sind dann auch eher Reste auf uns gekommen, als von den spärlichen und seltenen Zwischenformen, die von einer Gruppe zur anderen überleiten. Das paläontologische Material gestattet uns, in seiner Fülle eine Reihe von Regeln abzuleiten. Heute geht der Streit nicht darum, ob es eine Deszendenztheorie gibt oder nicht, sondern wie man sich den Abstammungsmechanismus vorzustellen hat. Der Paläontologe hat den Vorteil, dass er beobachten kann, welche Erscheinungsformen das Leben innerhalb grosser Zeiträume hervorbringt. Die Paläontologie hat drei Regeln für die Entwicklung aufgestellt: 1. Die Entwicklung ist gerichtet; 2. Die Entwicklung ist begrenzt und 3. die Entwicklung ist nicht umkehrbar. Die Organismen spielen sich auf eine Urwelt ein und vermögen sich gewisse Lebensbedingungen einzuordnen. Hat der Organismus einmal eine Entwicklung abgeschlossen, so geht die Entwicklung unaufhaltsam weiter. Die Natur schafft nur solche Konstruktionen, die gerade noch lebensfähig sind. Hat eine Entwicklung eine Situation erreicht, wo der Organismus den Anforderungen, die das Sein an ihn stellt, nicht mehr gewachsen ist, stirbt der Organismus aus. Hierin versteckt sich etwas, was man Selektion bezeichnen könnte. Es hat den Anschein, dass Formengruppen, die in eine grosse Artenzahl aufsplitteln und viele Individuen hervorbringen, relativ kurzlebiger sind als Formen mit geringerer Mannigfaltigkeit.