

Der Artbegriff in der Paläontologie

Autor(en): **Kuhn, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **128 (1948)**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90463>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Artbegriff in der Paläontologie

Von

E. KUHN, Zürich

Die Paläontologie ist eine junge Wissenschaft. Ihr Begründer ist Georges Cuvier (1769—1832). Bleibende Verdienste hat sich Cuvier auch auf dem Gebiete der Klassifikation des Reiches der lebenden Tiere und auf demjenigen der vergleichenden Anatomie erworben. Seine Kenntnisse und Erfahrungen in diesen Disziplinen waren die unerläßliche Voraussetzung für sein erfolgreiches Wirken als Paläontologe. Cuviers paläontologische Arbeiten wurden in dem klassischen Werke «*Recherches sur les ossements fossiles*» vereinigt, einem unvergänglichen Vorbild exakter Forschung.

Durch anatomische Untersuchungen gelang es Cuvier, das Linnésche System grundlegend zu verbessern. Eine Schlußfolgerung, die Cuvier aus diesen Untersuchungen zog, war die Annahme der Konstanz der Arten. Wohl mußte er seinen großen Zeitgenossen Lamarck und Et. Geoffroy die Variabilität gewisser Tierformen, so der Haustiere, zugeben, aber er hielt deren variierende Merkmale für die Systematik als bedeutungslos. Daß Cuvier in seinen letzten Lebensjahren nicht an eine reale Existenz der Arten dachte, sondern daran, daß die Wissenschaft ihre Annahme für den Fortschritt nötig habe, ist von großem historischem Interesse. Der Gang der Ereignisse in der Biologie wurde aber dadurch nicht beeinflusst.

Die bedeutendsten paläontologischen Beobachtungen Cuviers lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die in der Erdgeschichte aufeinanderfolgenden Faunen sind meist völlig voneinander verschieden.
2. Die aufeinanderfolgenden Faunen zeigen eine zunehmende Organisationshöhe.

Diese Erkenntnisse, in Verbindung mit den Fortschritten der Systematik und den Anschauungen von Lyell, öffneten England den Weg für die Deszendenztheorie von Ch. Darwin (1859). Die Deszendenztheorie stellt fest: Die Tier- und Pflanzenarten sind veränderlich. Sie sind aus geologisch älteren Arten durch allmähliche Umwandlung entstanden. Alle Lebewesen sind deshalb Glieder von Fortpflanzungsreihen.

Im Lichte der Deszendenztheorie ist die Linnésche Art keine natürlich abgegrenzte Form oder Formengruppe. Ihre Grenzen stehen nicht absolut fest. Die einzelnen Arten einer Tiergruppe haben wir uns als Bestandteile eines Stammbaumes vorzustellen, die miteinander noch nicht in einen Zusammenhang zu bringen sind.

Trotzdem arbeitet der Paläontologe wie der Zoologe mit Arten und tut so, als ob es scharf getrennte Einheiten wären. Was verstehen wir unter ihnen? Als zu einer Art gehörig werden alle jene Individuen bezeichnet, die einer natürlichen Fortpflanzungsgemeinschaft angehören. Die Angehörigen einer Art sind also durch physiologische Beziehungen miteinander verbunden. Da die meisten erblichen Eigenschaften der Individuen einer Fortpflanzungsgemeinschaft miteinander übereinstimmen, können diese als brauchbare systematische Merkmale benützt werden. Es ist deshalb möglich, daß der Zoologe auch mit Leichen oder Teilen von solchen arbeiten kann. In gleicher Weise arbeitet der Paläontologe. Im Zweifelsfalle kann der Zoologe das physiologische Kriterium heranziehen. Dem Paläontologen bleibt dies versagt. Er treibt systematische Morphologie mit den Methoden, wie sie von Cuvier, Et. Geoffroy, Owen, Agassiz und Naef gelehrt wurde. Nachträglich werden die Untersuchungsergebnisse in historischem Sinne ausgewertet.

Jeder Fossilrest stellt uns zwei Hauptfragen: Wohin gehört er? Wie alt ist er? Zwei Richtungen machten sich deshalb in unserer Wissenschaft von Anfang an geltend: eine biologische und eine stratigraphische.

Das Hauptziel der *biologischen Richtung* ist die Bestimmung des Fossiles und die Festlegung seines Platzes in der Klassifikation. Die fossilen Formen lassen sich größtenteils in die Stämme und Klassen des Systemes der rezenten Tiere einreihen. Nur wenige Gruppen sind in ihrer Stellung noch unsicher: die Graptolithen, die Conodonten und einige andere. Für die Beurteilung der Fossilfunde ist die genaue Kenntnis der rezenten Verwandten die unerläßliche Voraussetzung.

Da die fossile Erhaltung im wesentlichen auf die Hartgebilde beschränkt ist, ist die Paläontologie vor allem an der Vertiefung der Kenntnisse des Skelettes und seiner Beziehungen zu den Weichteilen bei rezenten Arten interessiert. Bei vielen Wirbellosen sind diese Beziehungen nur lose und das Fossil kann nicht viel aussagen. Jede neu hinzukommende Beziehung verbessert dagegen die Richtigkeit aller schon vorher bekannten. So liegen die Verhältnisse bei den Wirbeltieren deswegen günstiger, weil die Relationen zwischen Skelett und Weichteilen sehr eng und zahlreich sind. Genaue Untersuchungen an rezenten Säugetieren und Reptilien haben gezeigt, daß sich natürliche Populationen ebenso scharf durch bestimmte Skelettmerkmale, wie durch andere Merkmale, z. B. solche des Integumentes, unterscheiden lassen. In der Regel ist also der Wirbeltierpaläontologe imstande, die gleichen Arten, in vielen Fällen auch die gleichen Unterarten aufzustellen, wie der Zoologe.

Wie alle anderen Gebiete der Biologie nahm die Paläontologie an Breite und Erfahrung ständig zu. Eine gewaltige Fülle von fossilen Arten ist bis heute gefunden und beschrieben worden. Doch täuscht uns die große Zahl der Namen ein Wissen vor, das wir in vielen Fällen erst erwerben müssen. Unsere heutigen Kenntnisse sind mit denjenigen zu vergleichen, wie sie die Zoologie vor der Zeit Linnés besaß. Von vielen fossilen Arten kennt man nur Teile des Skelettes. Von vielen Arten kennt man nur ein einziges oder nur wenige Individuen. Jahrelang hatte man sich in der Paläontologie ferner darauf beschränkt, nur ein Individuum, den Typus, gründlich zu studieren und zu beschreiben, während andere Artgenossen nicht weiter oder nur flüchtig berücksichtigt wurden. Daß dadurch oft ein sehr einseitiges Bild einer Art gewonnen wird, hat man erst in neuerer Zeit erkannt. Das berühmte systematische Taktgefühl entspringt in erster Linie der Einsicht in die mögliche große Variabilität der Organismen. Eindrücklich kann die große Variabilität des Skelettbaues bei *Pachypleurosaurus edwardsi* (Corn.) gezeigt werden. Dieser kleine Saurier auf den ladinischen Schichten der Tessiner Kalkalpen befand sich offenbar, im Zusammenhang mit einem Wechsel des Milieus, in einem Zustande weitgehender Reaktionsbereitschaft. Andere Formen dagegen zeigen in einem gegebenen geologischen Zeitabschnitt nur eine geringe Variationsbreite.

Einzig die Paläontologie besitzt den Vorteil, Beziehungen von geologisch älteren zu geologisch jüngeren Formen untersuchen zu können. Sie allein kann eine vertikale Systematik aufstellen. Diese stammesgeschichtliche Wertung weicht oft von derjenigen der horizontalen Systematik, die die Beziehungen der Formen eines bestimmten geologischen Zeitabschnittes studiert, ab. Eine Nomenklatur, die diese beiden Gesichtspunkte berücksichtigt, ist ein altes Desideratum der Paläontologie.

Besonders wertvoll sind Untersuchungen, die sich mit Formen aus ungestörten Schichtfolgen befassen. Man beobachtet auch hier in jedem Horizont oft eine beträchtliche individuelle Variation, wobei ein Typus dominiert. Es liegen eine Reihe von übereinandergreifenden Variationskreisen vor, deren zeitliche Entwicklung gerichtet verläuft. Grenzen zwischen diesen Gliedern einer vertikalen Formenreihe zu ziehen, ist natürlich schwer. Die Schwierigkeiten sind hier analoger Art wie bei den Rassenkreisen der Zoologie.

Die *stratigraphische Richtung* der Paläontologie hat sich die Begründung der erdgeschichtlichen Zeitrechnung zur Aufgabe gemacht. Die Beobachtungen von W. Smith und G. Cuvier über die Aufeinanderfolge verschiedener Faunen, deren Organisationshöhe mit abnehmendem Alter zunimmt, fanden eine glänzende Bestätigung. Im Gegensatz zu den Ansichten von Cuvier zeigte es sich jedoch, daß jede fossile Lebewelt sich ohne allgemeine Unterbrechung zwischen die vorhergehende und nachfolgende Fauna einreihen läßt. Durch die unermüdliche Arbeit der Stratigraphen sind die chronologischen Probleme im großen gelöst worden. Doch muß noch für die Altersverglei-

chung von Schichten weit entfernter Länder eine gewaltige Arbeit geleistet werden.

Bis vor wenigen Jahren war die geologische Zeitrechnung eine rein relative. Erst in neuester Zeit wurden dank den Fortschritten der Physik absolute Zeitangaben möglich. Nach den Zeitmessungen auf Grund des Zerfalles radioaktiver Elemente darf man den Zeitraum seit Beginn des Erdalters auf zirka 540 Millionen Jahre veranschlagen, denen rund 1400 Millionen Jahre gegenüberstehen, die das Praecambrium umfassen. Diese Zahlen der absoluten Chronologie zeigen uns, daß ausreichende Zeiträume für die Entwicklung der Tierstämme aus einer Zelle vorhanden waren. Die Ergebnisse der absoluten Chronologie sind aber auch für das Verständnis des Ablaufes bestimmter Entwicklungsprozesse sehr bedeutungsvoll. Leider fehlen uns noch für die meisten Tierarten die erforderlichen Daten und Dokumente. Doch kann bereits heute an konkreten Fällen gezeigt werden, daß die stammesgeschichtliche Umwandlung der Wirbeltiere offenbar nicht ruckweise oder explosiv erfolgt ist. So konnte der englische Paläontologe D. S. Watson die ganz allmähliche Herausbildung der Säugetiere aus Reptilien während des Zeitraumes vom Perm bis zum Rhät, also während ungefähr 100 Millionen Jahren, überzeugend nachweisen. Es war ein langsamer, schrittweiser Prozeß. Auch bei allen physiologisch wichtigen Umwandlungen innerhalb der Säugetiere, bei Änderungen des Zahngebüses und bei Änderungen der Fußstruktur scheint es so zu sein.

Das Studium der Veränderungen einzelner Merkmale des Skelettes im Verlaufe der Stammesgeschichte hat ferner gezeigt, daß das von Cuvier vertretene Prinzip der Korrelation der Teile im Organismus viel komplexer ist, als er es ahnen konnte. Wenn wir eine Wirbeltiergruppe im Laufe der Stammesgeschichte verfolgen, beobachten wir, daß zwischen den einzelnen Regionen des Körpers eine gewisse Unabhängigkeit der Entwicklung besteht. Fast jedes Skelettelement besitzt seine eigene Entwicklungsgeschwindigkeit. Es ist deshalb ungenau zu sagen, daß kein Körperteil sich ändern kann, ohne daß sich die andern ebenfalls ändern. Auf jeden Fall erfolgen die Änderungen nicht im gleichen Tempo.

Der Paläontologe kann die Änderungen, die sich im Laufe der Erdgeschichte bei Pflanzen und Tieren vollzogen haben, nur feststellen. Die Untersuchung der Frage nach den Ursachen dieser Änderungen ist Aufgabe der experimentellen Biologie.

Arten sind natürliche Fortpflanzungsgemeinschaften, die während einer gewissen Zeitspanne als reale Einheiten existieren. Verfolgen wir eine Einheit zurück, so konvergiert sie mit einer anderen. Blicken wir in die Zukunft, so ist es möglich, daß sie sich spaltet. Die Aufspaltung von Einheiten vollzieht sich anscheinend in Zeiten gesteigerter Variabilität. Die Größenordnung einer solchen labilen Zeitspanne ist offenbar viel geringer als diejenige der Stabilität. Deswegen wird meist in jedem Zeitquerschnitt die Zahl der guten Arten größer sein als die der

schwierigen Fälle. Einen bildlichen Ausdruck für das in einem gegebenen Zeitpunkt erreichte Wissen gibt uns jeweilen das System. Mit Cuvier sehen wir deshalb in der Klassifikation das Ideal der Naturwissenschaften und in dem Ideal, wenn man es einmal verwirklicht hätte, « l'expression exacte et complète de la Nature entière ».

(Ausführlich publiziert mit Abbildungen in «Eclogae geol. Helv.», 41, Nr. 2, 1948.)

Gemeinsame Sitzung der Sektionen Genetik, Botanik, Zoologie und Paläontologie

E. WITSCHI (Iowa). — *Geschlechtsbestimmung durch Chemikalien.*

R. GOLDSCHMIDT (Berkeley). — *Geschlechtsbestimmung bei Drosophila.*

Erscheinen in « Arch. Jul.-Klaus-Stiftung », Bd. XXIII, 1948.