

## Nochmals Burgess Shale

Fossilien bin ich immer mit Ehrfurcht begegnet, obwohl ich als Student unzählige gesammelt habe. Denn es ist immer wieder erschütternd sich bewußt zu machen, daß man hier einer Gestalt begegnet, einer Gestalt aus einer Zeit die so weit weg liegt wie der Andromedanebel oder noch viel weiter. Ein Gegenstand, der uns eine Dimension nahebringt, die uns völlig unfaßlich ist. Über viele Millionen Jahre hat sich hier die Kontur eines Lebewesens erhalten, Repräsentant von Millionen, ja Milliarden gleichartiger Exemplare, die als Art eine Geschichte wechselvoller Ereignisse bestand, von der Entstehung über Krisen- und Blütezeiten bis zu ihrem endgültigen Erlöschen.

In unseren Sammlungen liegen einige Duzend, hundert, bestenfalls Tausend Stück. Und tausendmal mehr Arten lebten neben, vor oder nach diesen, von denen wir keine Ahnung haben.

Diesen Umstand, daß ein einzelnes Fossil zumeist einen außergewöhnlichen Zufall repräsentiert, dürfen wir nie aus den Überlegungen ausklammern. Ebenso die Diskontinuität dieser Zufälle. Die Fossilien sind keinesfalls gleichmäßig in Raum und Zeit verteilt, wir erhalten also nicht einen gleichmäßigen Promillesatz vorzeitlicher Populationsbewegungen überliefert. Sondern es hängt weitgehend von der Frage ab, ob die jeweiligen Arten in ihrer Anatomie Hartteile hatten einerseits, von den Sedimentationsvorgängen andererseits und last not least auch vom weiteren Schicksal der fossilen Dokumentation, ob die erhaltenen Spuren längst wieder verwittert, oder in der Tiefe wieder aufgeschmolzen wurden bzw. in unzugänglichen Schichten ruhen. So haben wir denn vielfach Lagerstätten (beds) die gelegentlich einen guten Teil irgendeiner alten Gesellschaft dokumentie-

ren, und dazwischen weite räumliche oder zeitliche Abschnitte ohne Spuren. Auch die primären Biotope sind unterschiedlich prädestiniert: Die besten Bereiche sind Strandgebiete mit Sedimentation, Flußmündungen oder Wüsten, wogegen Waldbiotope, Grasländer Hochgebirgsareale, Küstenzonen in Abtragungsbereichen eher schlechte Bedingungen bieten. Schließlich ist es auch natürlich wichtig, ob eine Art zahlreich und weit verbreitet über sehr lange Zeiträume hinweg auftrat, oder ob es sich um individuenarme, lokal begrenzte und geologisch kurzfristige Vorkommen handelt. Gerade letztere aber sind, wie wir aus den Ergebnissen der Populationsgenetik wissen, für die Speziation besonders wichtig.

Seltene Zufälle unter den seltenen Zufällen aber sind Fossilien, die ihre Entstehung außerordentlich ungewöhnlichen Bedingungen verdanken, die eine Dokumentation von Weichteilen ermöglichen.

Die Matrix muß außerordentlich feinkörnig sein, die Sedimentation muß sehr schnell erfolgen und die Einbettung muß in sauerstofffreiem oder armem Milieu erfolgen, damit die organischen Reste nicht verwesen. Nun sind gewisse Schlickregionen wohl feinstkörnig und nicht-reduzierend, aber die Sedimentation erfolgt äußerst langsam. Es gibt daher auf der ganzen Welt nur sehr wenige herausragende Lagerstätten, die unter derartigen Bedingungen entstanden sind, dazu gehören die devonischen Hunsrück-Schichten in Deutschland, die karbonischen Mazon Creek Schichten bei Chicago und die berühmten Lithographischen Schiefer aus dem Jura bei Holzmaden.

Fossile Weichteildokumentation ist also sehr ungewöhnlich, und derartige Lager-

stätten sind meist durch außerordentlich lange Zeiträume getrennt.

Von der Fauna des Burgess- Shale gilt das Gleiche: Von der vorhergehenden Weichteildokumentation der Ediacara-Fauna ist sie über 100 Millionen Jahre weit entfernt. Und das als „geologischen Augenblick“ zu bezeichnen (S. Gould, Zufall Mensch, S.60) ist doch ein starkes Stück, umfaßt dieser Zeitraum doch etwa 1/6 der gesamten Mehrzellerevolution, auf jeden Fall einen Zeitraum der der gesamten Entwicklung der Säugetiere von den ersten Funden der Placentaler und Marsupialier in der Kreide bis heute entspricht!

Andererseits wirkt es ebenso tendenziös, wenn man die innere Vielfalt der Ediacara-Fauna (die sicherlich Articulaten, Echinodermen, Coelenteraten und möglicherweise auch noch weitere Stammgruppen enthielt) als Variationen von „flachen Steppdecken“ (S.354) bezeichnet.

Daß sich die Vielfalt der Lebensformen, betrachtet man nun die gesamte Evolution von den frühesten procaryonten Lebensformen bis zur Gegenwart, ständig vergrößert hat läßt sich eben doch mit noch so viel Gewalt nicht leugnen. Neu ist die Einsicht, daß es zwischendurch einschneidende Cäsuren gegeben hat, die wirklich katastrophenartigen Charakter hatten, wie die Tertiär- Kreidegrenze, die Perm-Triasgrenze und möglicherweise auch die Algonkium- Kambriumgrenze . Hier sind große Formengruppen schlagartig verschwunden und daß die freigewordenen Räume sehr schnell („explosionsartig“) von neuen Arten und Gattungen eingenommen wurden, ist nichts neues. Etwas derartiges haben ja auch die Säugetiere nach der Kreidezeit demonstriert. Dennoch ist die Variabilität in vielen Gruppen (Paarhufer, Nagetiere, Affen, Raubtiere) immer noch ansteigend, in anderen wohl

retardierend. Daß sich für bestimmte ökologische Möglichkeiten konkurrierende Formen langfristig ausschließen, und dabei meist die in relevanter Weise höherorganisierten sich durchsetzen, ereignet sich immer wieder. Dennoch läuft der Prozeß der Speziation ständig weiter, und die wachsende Vielfalt gibt wohl mehr neuen Formen in neuen Nischen Existenzmöglichkeit, als durch zwischenartliche Konkurrenz Arten verschwinden.

Etwas anderes ist die im Zusammenhang mit Burgess Shale behauptete wesentlich größere Diversifikation hinsichtlich „Bauplan“. Hier seien wesentlich mehr „Tierstämme“ entstanden, als zu irgend einer anderen Zeit. Sicherlich ist das Bild des „frühen Experimentierens und späterer Standardisierung“ an sich richtig. Denn wir dürfen nicht vergessen, Anagenese (Höherentwicklung) ist zumeist additive Typogenese, d.h. Fortentwicklung setzt als Weiterentwicklung am zuletzt Erreichten an, daher (biogenetisches Grund„gesetz“) wiederholt die Embryonalentwicklung so oft — in großen Zügen — die Stammesgeschichtliche Linie. Riedl spricht hier von „Selbstkanalisierung der Evolution“. Mutationen, die frühe Embryonalstadien betreffen, verhindern die Orientierung der daran anknüpfenden fortschreitenden Gewebsdifferenzierung und sind daher fast stets letal. Daher gewinnt der „Bauplan“ eben im Zuge der fortschreitenden Diversifikation immer mehr Gewicht, bzw. wird er erst zu einem solchen. Es ist daher keiner Variante von vorne herein anzusehen, ob sie den Charakter einer zufälligen Abänderung, einer lokalen Anpassung hat oder den Grundstein zu einer breiten Entfaltung auf der Basis dieses Merkmals legt. So ist es auch noch keinesfalls entschieden, ob unsere Sonderanpassung „Riesengroßhirn mit Seitendifferenzierung“ für die künftige

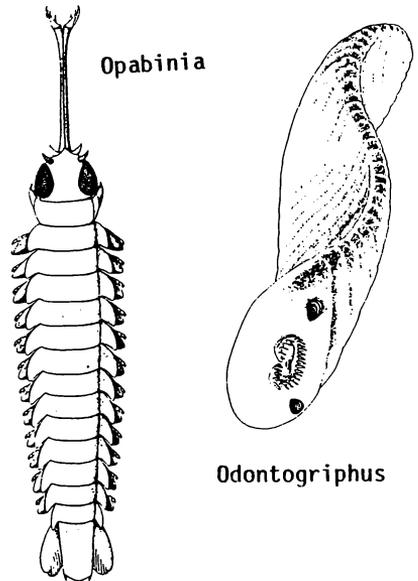
Evolution ein großartiger Durchbruch zu immer neuen qualitativen Zuständen ist, oder nur eine kurzfristige Extravaganz der Primatenentfaltung.

Den — sicherlich hochinteressanten — Formen des Burgess Shale mehr Bedeutung zuzumessen als eben einer Ausdifferenzierung (im steten Wechselspiel von Anpassung und Zufall) bestimmter Entwicklungsstufen von Arthropoden — wobei noch immer nicht ganz sicher ist, ob dieser Stamm monophyletisch oder polyphyletisch aus höheren Würmern entstand — oder gar nur eine konvergente Entwicklung zur Artikulation darstellt. (Schließlich sind ja auch die Deuterostomier segmentiert, und niemand zweifelt an der konvergenten Entstehung dieser Segmentierung).

Zielführend wäre es, hier den Begriff „Protarthropoda“, den Kästner für die Onychophoren entwickelt hat, zu verwenden. Offensichtlich hat es neben bereits höherorganisierten Formen im Burgess Shale (Chelizcrata, Trilobitomorpha, Proto-crustacea) noch Reste von ein oder zwei früheren Stufen der Arthropodenorganisation als Repräsentanten älterer Radiation gegeben. Diese successiven Radiationen zu überbewerten, hat ihren Grund wohl auch zum Teil im genealogisch überzogenen Hennigschen Formalismus, der den eigenständigen Faktor der Anagenese in seiner „Phylogenetischen Systematik“ völlig ausklammert.

Daß Evolution immer Zufall und Notwendigkeit beinhaltet, ist wohl klar, und nach dem was wir aus dem Zusammenhang zwischen Genpool, Mutationsrate und Gründerpopulationen wissen ist „der Zufall notwendig“ und das Bild der Schöpfung daher ein Bild des kreativen Reichtums. Dennoch ist gleichzeitig jeder Schritt der Evolution auch Anpassung, denn ein nicht optimal angepaßter Organis-

mus wird fast niemals erfolgreich Nachkommen haben können. Aber gerade hier müssen wir auch sehen, daß — wie es kaum zwei Teeschalen mit genau gleichen Konvektionsschlieren geben wird — ist das ganz besonders mitbestimmende Muster der Kontinentalverschiebungen, Inselabtrennungen, Gebirgsauffaltungen wie es eben die Voraussetzungen Rahmenbedingungen in dieser unserer Erdgeschichte abgewickelt wurde einmalig, und eine „Wiederholung“ hätte auch aus diesem Grunde heute eine gänzlich andersartige Fauna zur Folge, von den kosmischen Katastrophen ganz zu schweigen. Unsere Geschichte ist eben unser Schicksal. Dennoch gibt es trotz der Besonderheiten der Faktizität Gesetzmäßigkeiten der Evolution, denen sicherlich auch das sukzessive Auftreten höherer Organisationsniveaus zuzurechnen ist.



Kambrium, Burgess Shale

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Agemus Nachrichten Wien - Internes Informationsorgan der Arbeitsgemeinschaft Evolution, Menschheitszukunft und Sinnfragen, Naturhistorisches Museum Wien](#)

Jahr/Year: 19##

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Nochmals Burgess Shale 8-10](#)