

# Kreationisten versus Evolutionstheoretiker

## Zu wissenschaftstheoretischen Aspekten der Auseinandersetzung

Rudolf Kötter, Erlangen

### 1 Einleitung

Mit Kreationismus bezeichnet man eine christlich-fundamentalistische Strömung, die vor allem in den USA großen Einfluß hat, in den letzten Jahren aber auch in Deutschland von sich reden macht. Ihre Vertreter wollen insbesondere den Schöpfungsbericht der Bibel wörtlich verstanden wissen und sehen in ihm eine ernst zu nehmende Alternative zu einer evolutionstheoretischen Entwicklungstheorie. Aus europäischer Sicht kann man diese Herausforderung sicher recht gelassen hinnehmen, weil sich hier in der doch sehr langen hermeneutischen Tradition ein eher behutsamer und reflektierter Umgang mit biblischen Texten eingestellt hat, der eine umstandslose Konfrontation der Bibel mit Darwin gar nicht erst zulässt. Zuerst müßte nämlich die theologische Frage geklärt sein, ob und in welchem Sinne man biblische Texte überhaupt „wörtlich“ nehmen kann, wozu wiederum die kulturellen Kontexte, in die diese Botschaften ursprünglich gegeben wurden, analysiert werden müssten. Wenn wir hier kreationistische „Alternativen“ zur Evolutionstheorie ohne solche theologischen Vorbehalte diskutieren, dann behandeln wir damit ein Problem, das eigentlich nicht korrekt gestellt ist. Nun weiß allerdings jeder Lehrer, dass gelegentlich die Behandlung solcher Probleme didaktisch durchaus wertvoll sein kann, weil gerade durch ihre Erörterung und Berichtigung ein tieferes Verständnis für den Stoff erreicht werden kann. So hoffentlich auch hier: Durch die Auseinandersetzung mit der kreationistischen Kritik sollten sich Probleme und Aspekte der Evolutionstheorie zeigen, die üblicher Weise nicht oder nur beiläufig behandelt werden.

Sieht man also einmal von dem theologischen Fragenkomplex ab, so bleibt an der kreationistischen Kritik der Evolutionstheorie auffällig die große Bedeutung, die hier ausnahmsweise wissenschaftstheoretischen Argumenten zukommt. In den empirischen Wissenschaften gehört es zum Alltagsgeschäft, dass Hypothesen bestritten, die Anforderungen an ihre Überprüfung unterschiedlich ausgelegt oder Befunde unterschiedlich interpretiert werden. Nicht alltäglich ist es jedoch, wenn solche inhaltlichen Fragen aufgeworfen werden, um über deren *methodologische* Kritik den Geltungsanspruch der zugehörigen Theorie im Ganzen in Zweifel zu ziehen. Genau diese Strategie wird von kreationistischer Seite gegen die herrschende Evolutionstheorie verfolgt, wobei man den Eindruck gewinnen muss, dass damit die Evolutionstheoretiker oft an empfindlichen Stellen getroffen werden.

Denn wie den meisten Naturwissenschaftlern, so fällt es auch den Biologen in der Regel recht schwer, ihr eigenes Tun und Reden richtig methodologisch einzuordnen. Im normalen Studien- und Wissenschaftsbetrieb wird man in die Funktionsweisen einer Wissenschaft nur selten methodisch eingewie-

sen, meist bleibt es bei einem "learning by doing", bei einem "Hineinsozialisieren" in die Wissenschaft. Wird man dann plötzlich zur methodologischen Reflexion gezwungen, dann stellen sich Unsicherheiten ein: Man weiß nicht so recht, ob man nun eine Theorie oder nur eine Hypothese vertritt, ob nur Hypothesen oder auch Theorien falsifiziert werden können, ob die eigenen Versuche Experimente im Sinne von Physik oder Chemie sind oder doch vielleicht etwas anderes, ob man überhaupt induktiv schließen kann oder vielleicht doch nur deduktiv usw.. Und auf Grund dieser Unsicherheit sind die Abwehrversuche gegen eine Kritik, die sich stark auf methodologische Gesichtspunkte stützt, oft auch nicht die glücklichsten; da muss dann schon einmal Polemik oder überzogene Selbstdarstellung das treffende Argument ersetzen.

Ich möchte nun in einem ersten Teil einige wichtige wissenschaftstheoretische Unterscheidungen einführen und an einem unproblematischen Beispiel aus der Physik erläutern. Im zweiten Teil werde ich dann diese Unterscheidungen für eine methodologische Kurzanalyse der Evolutionstheorie nutzen und die Abgrenzung zwischen einer wissenschaftlich fundierten Evolutionsgeschichtsschreibung und einer religiös motivierten Schöpfungsgeschichte markieren; und mit einigen Bemerkungen zur Umwandlung wissenschaftlicher Theorien in wissenschaftliche Weltanschauungen werde ich schließen.

## 2 Theorie, Hypothese, Spekulation

### 2.1 Theorie und Spekulation

Wie ist nun die Ausgangslage in der Auseinandersetzung zwischen Evolutionstheoretikern und Kreationisten? Von kreationistischer Seite wird der Anspruch der Evolutionstheorie, ein *universelles Schema* für die Darstellung der Entstehung und Entwicklung des Lebens zu geben, zurückgewiesen. Dieser Anspruch sei unwissenschaftlich, da er sich nicht mit den Mitteln überprüfen läßt, die *anerkanntermaßen* zur Überprüfung wissenschaftlicher Aussagen zur Verfügung stehen. Als anerkannt gilt, dass Hypothesen durch *Experimente* überprüft werden müssen; ihr Ausgang entscheidet darüber, ob die Hypothesen als bestätigt oder als falsifiziert zu gelten haben. Von dem Komplex "Evolutionstheorie" wollen die Kreationisten deshalb nur die so genannten "mikroevolutionären" Erklärungsansätze als wissenschaftliche gelten lassen, die "makroevolutionären" Ansätze dagegen werden als spekulative, weil nicht experimentell abgesicherte "Grenzüberschreitungen" betrachtet, die deshalb auch keine "Theorie" bilden könnten, sondern nur eine "Lehre". Eine solche Evolutions*lehre* trete aber in Konkurrenz zu anderen Lehren, insbesondere zur Schöpfungslehre, welche mangels experimenteller Überprüfbarkeit nach den eigenen methodologischen Prämissen der Kreationisten auch nicht als wissenschaftliche Theorie gelten könne, die aber auch nicht schlechter da stehe als die Evolutions-

lehre, da sie wie diese über wissenschaftliche Implikationen verfüge. Allein der Stand der Wissenschaft erlaube es zumindest zur Zeit noch nicht, über die Güte dieser Implikationen ein klares Urteil zu fällen ([5], Teil I und VII).

Wir sehen, dass für diese Kritik entscheidend ist, was man unter einer "Theorie" zu verstehen hat, und wie schon angedeutet, ist gerade dieser Begriff in den Fachwissenschaften nur recht vage bestimmt. Als "Theorie" wird manchmal jede etwas anspruchsvollere Hypothese bezeichnet, die Verfasser des kreationistischen Standardwerkes Junker und Scherer reklamieren z.B. diese Bedeutung für sich ([5], S. 14: *"Einen grundsätzlichen Unterschied zwischen [Theorie und Hypothese] gibt es allerdings nicht. Gewöhnlich wird eine Hypothese, die sich mehrfach bewährt hat, in den Rang einer Theorie erhoben. Die Bezeichnung "Theorie" verwendet man auch, wenn eine Hypothese mehrere, bisher "selbständige" Teilhypothesen umfasst."*). Manchmal bezeichnet man mit "theoretisch" formale, mathematische Ableitungen (bei den Bezeichnungen "Theoretische Physik" oder "Theoretische Biologie" schwingt diese Bedeutung mit). Und schließlich wird der Begriff "theoretisch" auch verwendet, um im Gegensatz zu dem, was *faktisch erwiesen* ist, dasjenige zu markieren, was nur *spekulativ möglich* erscheint. Dies ist die andere Bedeutungsform von "theoretisch", die von kreationistischer Seite gern in einen Zusammenhang mit der Evolutionstheorie gebracht wird.

Sie ist uns aber auch aus dem Alltagsleben geläufig und jeder, der schon einmal einen Kriminalroman gelesen hat, ist ihr bei der Lektüre begegnet. Als "Theorie" wird in diesem Genre die Konstruktion eines *möglichen* Tathergangs bezeichnet: Hatte z.B. A Gelegenheit und Motiv, den B zu töten, dann kommt er - eben "theoretisch" - als Täter in Frage. Eine solche "Theorie" kann nur widerlegt werden, wenn die Unmöglichkeit der Prämisse gezeigt werden kann; sie kann nicht dadurch widerlegt werden, indem ihr eine weitere "Theorie" zur Seite gestellt wird, durch die ein anderer, aber eben auch nur möglicher Tathergang aufgezeigt wird. In der Krimiliteratur treffen wir meist auf zwei grundsätzliche Kompositionsprinzipien, wie mit "Theorien" umzugehen sei. Im einen Fall werden zunächst viele "Theorien" entworfen und im Verlauf der Geschichte wird diese Menge dann durch die Ermittlungsergebnisse zum Schrumpfen gebracht, bis nur noch ein Tathergang, der dann der "wirkliche" ist, übrigbleibt. Im anderen Fall hat man es mit einem spekulationsfeindlichen Detektiv zu tun, der zunächst versucht, möglichst viele Fakten zusammenzubringen, durch welche dann idealiter nur noch ein Handlungsstrang gezogen werden kann.

Die Deutung des Begriffs "theoretisch" im Sinne von "möglich, aber empirisch ungesichert" und die verschiedenen Weisen des Umgangs mit diesem so verstandenen Begriff spielen aber nicht nur in der Literatur eine Rolle, sondern auch in der Wissenschaftsgeschichte. So hat einer der Väter der modernen Naturwissenschaften, *Rene Descartes* (31.3.1596 - 11.2.1650), versucht, das Faktische dadurch zu

erklären, indem er es in einen möglichen Weltverlauf, in ein kosmologisches Modell einbettete (Himmelsmechanik) oder aber als Ausdruck einer verborgenen inneren Natur deutete (z.B. bei seiner Rückführung optischer Erscheinungen auf angenommene mechanische Eigenschaften des Lichts). Ihm gegenüber stand *Isaac Newton* (25.12.1642 - 20.3.1727), der mit seinem berühmten "hypotheses non fingo" meinte, dass man in den Naturwissenschaften nur das behaupten dürfe, was man mit ihren Methoden auch verteidigen könne. In diesem Sinne kann man z.B. das *Gravitationsgesetz* als empirisches Gesetz behaupten, ohne etwas zur "Natur" der *Gravitationskraft* sagen zu müssen; man kann mit dem *Gravitationsgesetz* den Lauf der Gestirne berechnen, ohne Spekulationen über den Anfang dieser Bewegungen stellen zu müssen; und man kann Optik betreiben, ohne Annahmen über die wahre Natur des Lichts zu postulieren.

## 2.2 Theorie und Forschungsprogramm

Es lohnt sich, noch einen Augenblick bei Newton zu verweilen. Newton lehnte nicht nur einen spekulativen Theoriebegriff ab, nach dem die Naturwissenschaften als die Fortführung der traditionellen Metaphysik mit anderen Mitteln erschienen, er stiftete auch ein neues, positives Theorieverständnis. Eine wissenschaftliche Theorie, so wie sie Newton mit seiner Mechanik oder Optik vorgelegt hatte, war das Ergebnis einer *durch Prinzipien geleiteten Forschung*.

Wenn wir heute an die Newtonsche Mechanik denken, dann in der Regel nicht an die vielen, zum Teil recht raffinierten Einzeluntersuchungen, die Newton und seine Nachfolger angestellt haben. Für uns sind geblieben seine sog. "Grundgesetze" oder "Axiome" der Mechanik. Diese Grundgesetze haben allerdings einen ganz anderen Status als die eigentlich empirischen Gesetze der Mechanik wie etwa das Pendelgesetz, das Fallgesetz, die Keplerschen Gesetze usw.. Bei näherer Betrachtung wird nämlich deutlich, dass die Grundgesetze gar keine Behauptungen darüber machen, *was* der Fall ist, sondern darüber, *wie* man mechanische Probleme stellt und behandelt. Diesen Umstand hat in der Wissenschaftstheorie erst der ungarisch-britische Wissenschaftstheoretiker *Imre Lakatos* (5.11.1922 - 2.2.1974) in seiner vollen Tragweite erkannt und gewürdigt. Er hat deshalb vorgeschlagen, unter einer "Theorie" nicht schon jedes Sammelsurium von mehr oder weniger anspruchsvollen empirischen Hypothesen zu verstehen, die irgendwie auf einen meist ominösen "Gegenstand" bezogen sind; vielmehr sollte man nur dort von einer "Theorie" sprechen, wo empirische Sätze durch ein *Forschungsprogramm* in einen organisierten Zusammenhang gebracht werden [7].

## Forschungsprogramm

### Harter Kern

Der harte Kern eines Forschungsprogramms gibt u.a. Antwort auf die Fragen:

- Wie werden meine Probleme beschrieben (Terminologie)?
  - Was *kann* erklärt werden (Erklärungsfähigkeit)?
  - Was *soll* erklärt werden (Erklärungswürdigkeit)?
  - Wie sieht das Erklärungsschema aus?

#### Positive Heuristik

Wie wird die Maschinerie des harten Kerns vorbildlich eingesetzt?  
(Bedingungen, kanonische Modelle, Verfahren, Must-erlösungen, „Tipps & Tricks“)

#### Negative Heuristik

Was tun, wenn der Einsatz der Maschinerie nicht sofort zum Erfolg führt?  
(Second-best-Lösungen, Hilfhypothesen, Vertröstungsstrategien)

Ein solches *Forschungsprogramm* besteht zunächst aus einem "*harten Kern*", der selbst wieder aus zwei Teilen gebildet wird: zum einen aus methodologischen Regeln, die festlegen, was als *erklärungsfähig* und was als *erklärungsbedürftig* gelten soll, zum anderen aus einigen *fundamentalen* empirischen Annahmen. Diesem harten Kern sind dann zwei Sorten von heuristischen Regeln beigeordnet. Die sog. "*positive Heuristik*" zeigt, wie man den Apparat des harten Kerns einsetzen muß, um zu neuen und fruchtbaren Erkenntnissen zu kommen. Der sog. "*negativen Heuristik*" kommt die Aufgabe zu, den empirischen Kern vor vorschnellen Widerlegungsversuchen zu schützen, indem ihre Regeln dazu auffordern, die empirischen Grundannahmen erst dann aufzugeben, wenn Erklärungsprobleme sich auch nicht durch die Konstruktion von Hilfhypothesen bewältigen lassen.

Wie Forschungsprogramme beschaffen sind und wie man mit ihnen arbeitet, kann man am besten an der Physik studieren. Hier hat nämlich jedes Teilgebiet (Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Quantenmechanik etc.) einen Satz von explizit formulierten Grundannahmen (eben die schon erwähnten "Grundgleichungen" oder "Axiome"), die den harten Kern des jeweiligen Forschungsprogramms zum Ausdruck bringen. Sehen wir uns das am Beispiel der Newtonschen Mechanik etwas näher an. Wie schon gesagt, wird der theoretische Rahmen der Newtonschen Mechanik durch drei bzw. vier "Gesetze" oder "Axiome" gebildet, welche (in leicht modernisierter Form) lauten:

## Grundgesetze der Newtonschen Mechanik

<p><math>K = m \cdot d^2x/dt^2</math></p> <p>"K" bezeichnet hier keine <i>physikalische Größe</i>, sondern einen <i>Term</i>, d.h. einen Ausdruck für ein Kraftgesetz bzw. eine Verknüpfung von Kraftgesetzen.</p>	<p>(1) Jede Masse verharrt im Zustand der Ruhe oder der geradlinig gleichförmigen Bewegung, wenn sie nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, ihren Zustand zu ändern (Trägheitsgesetz).</p> <p>(2) Die Änderung der Bewegungsgröße ist der bewegendenden Kraft proportional und verläuft geradlinig in der Richtung, in der die Kraft wirkt (Aktionsgesetz).</p> <p>(3) Es existiert bei jeder Wirkung immer eine gleiche und entgegengesetzte Gegenwirkung, d.h. die Wirkung zweier Massen aufeinander ist stets gleich groß und von entgegengesetzter Richtung (Reaktionsgesetz).</p> <p>(4) Kräfte addieren sich vektoriell (Superpositionsgesetz).</p> <p>Als fundamentale empirische Annahme kommt das <i>Gravitationsgesetz</i></p> $K = g \frac{Mm}{r^2}$ <p>hinzu.</p>
--	---

Unter methodologischem Blickwinkel gesehen legt das erste Gesetz fest, was überhaupt *erklärungsbedürftig* ist: jede Abweichung von der ausgezeichneten Bewegungsform (die selbst als nicht *erklärungsfähig* gilt) muß als Störung aufgefasst werden. Im zweiten Gesetz wird dann die Art der Erklärung als eine spezielle Interpretation des kausalen Erklärungsschemas zum Ausdruck gebracht: Beschleunigungen von Körpern, die durch ihre Masse repräsentiert werden, sind durch die Angabe eines *Kraftgesetzes* zu erklären. Angemerkt sei an dieser Stelle, dass man manchmal in Physiklehrbüchern die Behauptung findet, das zweite Newtonsche Gesetz  $K = m \cdot d^2s/dt^2$  (K: Kraft; m: Masse; s: Weg; t: Zeit) sei als *Definition der Kraft* zu lesen, etwa wie  $A = Ks$  (A: Arbeit). Dies ist aber nicht richtig, da man für den schematischen Buchstaben "K" nicht einen *Wert als Belegung einer Variablen* einzusetzen hat, sondern einen Term (ein Kraftgesetz, z.B. das Gravitationsgesetz), nur dann bekommt der ganze Ausdruck auch einen physikalischen Sinn. Das dritte Gesetz fordert, dass mechanische

Kräfte unmittelbar und universell wirken, wodurch z.B. die Erhaltung des Gesamtimpulses für ein abgeschlossenes mechanisches System impliziert wird und ausgezeichnete Ursachen ausgeschlossen sind (im Rahmen der klassischen Mechanik wird z.B. der "unbewegte Beweger" der aristotelischen Physik nicht zugelassen).

Newton selbst und Generationen nachfolgender Theoretiker haben gezeigt, wie der Apparat der klassischen Mechanik einzusetzen ist, um mit Problemen und Schwierigkeiten fertigzuwerden. Jedes moderne Lehrbuch enthält Musterfälle, durch die man in die (positive) Heuristik des Umgangs mit mechanischen Fragestellungen eingeübt wird. In formaler Hinsicht bilden die Grundannahmen einer Theorie eine sog. *Theoriestructur*, und die Gesetze und Hypothesen, die im Vollzug des Forschungsprogramms gewonnen werden, lassen sich als *Modelle* verstehen, die diese Struktur belegen. Erst diese Modelle sind unmittelbar empirisch überprüfbar und damit falsifizierbar. Der Gedanke, Forschungsprogramme als Theoriestructuren zu verstehen, geht übrigens auf den Wissenschaftstheoretiker *W. Stegmüller* zurück [10, 11].

Versuchen wir an dieser Stelle, ein kleines Zwischenfazit zu ziehen. Wir haben an unserem kleinen Beispiel aus der Physik gesehen, dass eine Theorie mehr ist, als eine Zusammenstellung von empirischen Hypothesen. Zu einer Theorie gehört immer ein *Forschungsprogramm* und dieses wird durch Sätze festgeschrieben, welche selbst weder unmittelbar noch mittelbar empirisch falsifiziert werden können. Das heißt natürlich nicht, dass Theorien auf unwissenschaftlichen und letztlich unüberprüfbaren Bedingungen aufbauen und somit bestenfalls als "Lehren" anzusehen sind. Auch wenn ein Forschungsprogramm nicht falsifizierbar ist, kann es doch auf andere Weise einer ständigen kritischen Prüfung unterzogen werden: es kann sich entweder *bewähren*, indem in seinem Vollzug Probleme aufgeworfen werden, die sich dann im weiteren auch erfolgreich bewältigen lassen oder aber es wird an Bedeutung verlieren und schließlich *nutzlos* werden, wenn sich immer wieder Probleme stellen, die zwar potentiell in seinen Erklärungsbereich gehören, faktisch aber nicht zu bewältigen sind (man sagt dann, dass eine Theorie durch solche Anomalien in die Krise gebracht wird). Damit wollen wir nun aber die Physik endgültig verlassen und uns der Evolutionstheorie zuwenden.

### 2.3 Das Forschungsprogramm der Evolutionstheorie

Die Frage, ob die Evolutionstheorie eine Theorie in dem eben skizzierten anspruchsvollen Sinn ist oder nicht, entscheidet sich also daran, ob wir ein ihr zugehöriges Forschungsprogramm angeben

können. Die Suche nach einem solchen Forschungsprogramm gestaltet sich allerdings nicht ganz einfach. Dies hat im wesentlichen drei Gründe.

(a) Zunächst finden wir generell für biologische Disziplinen kaum Darstellungen, bei denen die *Strukturen*, durch welche die Zulässigkeit von Beschreibungsmitteln und der Umfang des Erklärungsanspruchs festgelegt würde, deutlich und explizit benannt wären: d.h. es gibt keine Darstellungen von Theorien der Genetik, der Physiologie oder Anatomie in dem Sinn, wie es eben Darstellungen von Theorien der Mechanik, der Elektrodynamik oder Quantenmechanik gibt. In den biologischen Disziplinen wird der wissenschaftliche Ertrag meist auf der Ebene der Gesetze und Hypothesen ausgebreitet; ein abstraktes Schema, das es erlauben würde, diese Ergebnisse als Vollzug eines fachspezifischen Forschungsprogramms zu erkennen, wird in der Regel nicht mitgeliefert.

Man darf aus diesem Umstand allerdings *nicht* schließen, dass die biologischen Disziplinen überhaupt keine Forschungsprogramme hätten, allerdings sind diese nur mehr oder weniger implizit in dem enthalten, was eben als Ertrag eines Gebietes ausgegeben wird. Dies bedeutet, dass man auch das Forschungsprogramm der Evolutionstheorie aus dem Material zur Evolutionstheorie heraus präparieren muß; man muß es gewissermaßen *rekonstruieren*.

(b) Diese Rekonstruktion wird nun dadurch erschwert, dass der Stoff, der Gegenstand der Evolutionstheorie ist, in der Literatur auf höchst unterschiedliche Weise dargestellt wird, so dass ein von allen Evolutionstheoretikern geteilter Bestand an Aussagen, ein *Theoriekern*, nur undeutlich auszumachen ist, man vergleiche hierzu nur einmal die Inhaltsverzeichnisse von [4] und [9].

(c) Und schließlich kommt hinzu, dass die Evolutionstheorie anders als etwa die klassische Mechanik keine *elementare* Theorie ist. Damit meine ich, dass man zur Formulierung der Probleme und Aufgaben der Evolutionstheorie immer auf die Ergebnisse anderer biologischer Theorien, wie z.B. Systematik, Morphologie, Verhaltensforschung, Genetik usw. zurückgreifen muß. Man kann zwar sagen, dass die Evolutionstheorie für die Biologie eine *fundamentale* Rolle spielt, weil sie einen so umfassenden Erklärungsanspruch reklamiert; aber daraus folgt nicht, dass sie für die Biologie eine *fundierende* Theorie bildet, also einer Theorie, auf der alle anderen Theorien aufbauen (diesem Fehlschluss ist sogar der große *Ernst Mayr* erlegen). In der Evolutionstheorie werden unterschiedliche Erklärungsansätze aus ganz verschiedenen Theorien zusammengeführt, wodurch die Rekonstruktionsaufgabe ihres Forschungsprogramms nicht gerade erleichtert wird.

Was ist das zentrale Anliegen der Evolutionstheorie? In einer ersten vorsichtigen Annäherung schlage ich vor, die Evolutionstheorie als einen Versuch anzusehen, *vorfindliche* Lebensformen jeweils als

Ergebnisse von Entwicklungen darzustellen, die von *früheren* Lebensformen ihren Ausgang nahmen und deren Pfad von den Lebensumständen geprägt wird. "Entwicklung" bedeutet dabei in diesem Kontext, dass die im Ablauf der Generationen tatsächlich eingetretenen bzw. hypothetisch anzunehmenden Veränderungen *allein mit Hilfe von naturwissenschaftlichen Theorien und deren Ergebnissen* beschrieben und erklärt werden können.

Sehen wir uns nun das Forschungsprogramm für eine stark vereinfachte Version der Evolutionstheorie Darwinscher Prägung näher an:

### Grundannahmen einer darwinistischen Evolutionstheorie

<b>Systematik</b> <b>Genetik</b>	<p>(1) In jeder Population, deren Mitglieder durch eine über Generationen hinweg stabile Gruppe von Merkmalen charakterisiert sind, gibt es eine <i>Variabilität</i> der Merkmalsausprägungen; Abweichungen von der (statistischen) Norm sowie Mutationen treten <i>spontan</i> auf und können durch Vererbung <i>weitergegeben</i> werden (empirisches Gesetz).</p>
<b>funktionale und kausale Erklärungen</b>	<p>(2) Die durch die Umwelt gegebenen Überlebensressourcen sind für jede Population <i>knapp</i>. Deshalb haben solche Individuen einer Population relativ zu den Lebensbedingungen einen <i>Vermehrungsvorteil</i>, die über Eigenschaften verfügen, durch die sie die Ressourcen besser nutzen können als ihre Artgenossen (Selektionsprinzip).</p>
<b>Populationsgenetik</b>  <p style="text-align: center;">?</p>	<p>(3) Sind die vorteilhaften Eigenschaften <i>erblich</i>, so wird im Laufe der Zeit unter gleichbleibenden Umweltbedingungen der <i>Anteil</i> von Populationsmitgliedern mit günstigen Merkmalen relativ zu den anderen zunehmen (Anpassungsprinzip).</p> <p>[(4) Evolutionäre Entwicklungen verlaufen längerfristig von einfacheren zu komplexeren Strukturen.]</p>

Die Annahme (1) bildet die empirische Grundannahme der Evolutionsbiologie; sie besagt insbesondere, dass es eine gerichtete Einwirkung der Umwelt auf das genetische Potential von Lebewesen nicht gibt, wodurch auch eine prognostische Anwendung der Evolutionstheorie ausgeschlossen wird. Terminologisch bringt man dies übrigens zum Ausdruck, indem man in der Evolutionsbiologie meist von "Entwicklungen" spricht und nicht nur von (kausalen) Abläufen und (funktionalen) Prozessen. Durch die Annahmen (2), (3) und - wenn man will - (4) wird dann die *Argumentationsstruktur* einer

Evolutionshypothese aufgezeigt (zur Problematik der biologischen Komplexität vgl. [2]). Hierbei fällt insbesondere das geforderte Zusammenspiel von funktionalen und kausalen Erklärungen auf: Was "knapp" ist und worin ein "Vorteil" besteht, wird durch *funktionale* Erklärungen ausgewiesen; wie eine Änderung der Umweltbedingungen sich auf die Funktionsweisen (und Verhaltensweisen) des Organismus auswirkt, wird *kausal* erklärt. Es kann an dieser Stelle nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Begriff "Population" durch eine andere Abstraktion erzeugt wird als der Art-Begriff: spreche ich von Organismen als "Mitgliedern einer Population", dann spreche ich über Mitglieder einer Art, die sich in einer *faktischen* Lebens- bzw. Fortpflanzungsgemeinschaft befinden. In der Literatur wird manchmal nicht deutlich zwischen "Population" und "Art" unterschieden (vgl. z.B. [1] oder [6]).

Wie bei jeder "echten" Theorie sind auch bei der Evolutionstheorie die Grundannahmen nicht *unmittelbar* empirisch überprüfbar. Das liegt eben daran, dass solche Begriffe wie "Knappheit" oder "Vermehrungsvorteil" keine unmittelbare empirische Bedeutung haben, sondern schematische Begriffe sind (in dieser Hinsicht vergleichbar dem "Kraftbegriff" aus der Physik). Sie markieren die Stelle in der Argumentation, an der ein empirisches Modell „einzuhängen“ ist, in welchem in überprüfbarer Weise deutlich gemacht wird, was für wen unter welchen Umständen und in welchem Sinne "knapp" ist oder worin sich in einer bestimmten Situation relativ zu anderen Situationen ein "Vermehrungsvorteil" zeigt.

Für die Evolutionstheorie gibt es nun jede Menge empirischer Modelle auf ganz unterschiedlichen Überprüfungs niveaus. Evolutionäre Vorgänge finden vor unseren Augen in der Tier- und Pflanzenwelt statt, man kann sie in großen Simulationsversuchen („Biosphärenprojekt“) hervorrufen oder in Laborexperimenten studieren. Deshalb kann man mit Recht davon sprechen, dass die Evolutionstheorie eine fruchtbare und erfolgreiche Theorie ist.

Allerdings verbindet man den Begriff „Evolutionstheorie“ meist nicht mit den empirisch überprüfbaren, sog. „*mikroevolutionären*“ Modellen, sondern mit den Versuchen, die Entwicklung des Lebens „im Großen“ zu rekonstruieren. Ja, man setzt häufig die Evolutionstheorie gleich mit den aus ihr entwickelten sog. „*makroevolutionären*“ Modellen („Die Evolutionstheorie beschreibt die Entwicklung des Lebens auf der Erde“) und macht somit keinen Unterschied zwischen *Evolutionstheorie* und *Evolutionsgeschichtsschreibung*. Diese Gleichsetzung ist methodologisch nicht in Ordnung, auch wenn sie eine ehrwürdige, schon auf Darwin zurück gehende Tradition besitzt. Andere Fächer trennen übrigens sorgfältiger zwischen Theorien auf der einen und ihren Anwendungen zur historischen Rekonstruktion auf der anderen Seite. So werden z.B. in der Kosmologie physikalische Theorien

(Quantentheorie, Relativitätstheorie, Thermodynamik) angewandt, um die Geschichte des Kosmos darzustellen. Aber niemand käme auf den Gedanken deshalb Quantentheorie und Allg. Relativitätstheorie mit Kosmologie gleichzusetzen. Die Kosmologie bleibt ein eigener Forschungsbereich, der in der Regel auch institutionell von der Physik getrennt ist. Bei methodologisch korrekter Betrachtung würde sich für das Verhältnis von Evolutionstheorie und Evolutionsgeschichtsschreibung folgendes Bild ergeben:

Wir haben zunächst mit der Evolutionstheorie ein Forschungsprogramm, mit dessen Hilfe sich Generationen übergreifende Entwicklungsvorgänge im Tier- und Pflanzenreich beschreiben und erklären lassen. Zu diesem Forschungsprogramm gibt es empirisch überprüfbare Modelle und ein reichhaltiges Feld an Problemstellungen, d.h. wir haben es mit einem insgesamt fruchtbaren und erfolgreichen Forschungsprogramm zu tun. Man kann nun die Evolutionstheorie anwenden, um Entwicklungsvorgänge, die sich einem *unmittelbaren empirischen Zugriff entziehen*, zu rekonstruieren, wobei sich die Anwendung auf bestimmte, empirisch erfassbare Zeugnisse bezieht mit dem Ziel, diese in einem säkularen Kontext zu deuten.

Diese Deutung vollzieht sich in einem eigenständigen Forschungsprogramm, zu dessen harten Kern die *Evolutionstheorie* als empirisches Element sowie zwei methodologischen Prinzipien gehören. Da ist zunächst das Prinzip der *monophyletischen Entwicklung* zu nennen, das dazu auffordert, Entwicklungslinien so zu verknüpfen, dass sie auf einen gemeinsamen Ursprung zu laufen; dieses Prinzip formuliert damit die Erklärungsaufgabe der Evolutionsgeschichtsschreibung (dieses Prinzip wird manchmal unglücklicher Weise ontologisch gedeutet, vgl. z.B. [1]). Das andere Prinzip ist das sog. "*Aktualitätsprinzip*", das die Anwendung der Evolutionstheorie zur Rekonstruktion vergangener Entwicklungen möglich macht. Das Aktualismusprinzip wird übrigens auch in der Geologie und der Kosmologie eingesetzt und wurde ursprünglich von *James Hutton* (1726 - 1797) und *Charles Lyell* (1797 - 1875) für die Erdgeschichtsschreibung entwickelt, *Darwin* hat es dann von *Lyell* in die Biologie übernommen und heute ist es den meisten zumindest in seiner formelhaften Fassung "Die Gegenwart ist der Schlüssel zur Vergangenheit" bekannt. Genauer ist damit gemeint, dass alle zur Erklärung naturhistorischer Vorgänge herangezogenen Sachverhalte im *Einklang mit den historisch invarianten Gesetzen* aus Physik, Chemie und Biologie stehen müssen. Nur mit der Anerkennung des Aktualitätsprinzips lassen sich überhaupt erst Forschungsprogramme für die Naturgeschichte aufstellen [6].

Das Forschungsprogramm der Evolutionstheorie bildet also nur ein wesentliches Element in dem Rahmen einer Evolutionsgeschichtsschreibung, mit deren Hilfe naturgeschichtliche Abläufe wissenschaftsgestützt erklärt werden sollen: Will man erklären, wie es zum Auftreten einer neuen Art in der Geschichte des Lebens gekommen ist, dann muß man einen Entwicklungspfad aufzeigen können, der von einer älteren Art ausgehend über eine Reihe von Selektions- und Anpassungsschritten zu dieser neuen Art führt. Als *positive Heuristik* für eine solche Rekonstruktion dienen unter anderem dabei Erkenntnisse, die man aus mikroevolutionären Modellen gewonnen hat oder aus Untersuchungen zur genetischen Verwandtschaft der Arten sowie paläontologische Verfahren und ähnliches mehr. Die *negative Heuristik* hat die Aufgabe, den harten Kern der Evolutionsgeschichtsschreibung zu schützen; in ihren Bereich fallen Hypothesen, die hartnäckig ungelöste Probleme entschärfen sollen (ein Beispiel hierzu: Zum Bild einer allmählich verlaufenden Evolutionsgeschichte passt es nicht, dass wir nur über so wenige Funde verfügen, durch die sich ein gradueller Wandel der Arten dokumentieren ließe. Dieses Problem könnte durch die Annahme entschärft werden, dass die Entwicklungsgeschichte nicht graduell, sondern in Schüben verlaufen sei, wobei die "Schubzeiten" relativ kurz waren, weshalb sich für sie kaum Belege finden lassen, vgl. hierzu z.B. [1]).

### 3 Zur kreationistischen Schöpfungslehre

Man wird sicher zugeben müssen, dass in den meisten Schulbüchern, aber auch in den wissenschaftlichen Lehrbüchern im Zusammenhang mit der Evolutionstheorie eine undurchsichtige Vermischung von systematischen und historischen Argumenten geboten wird. Haben damit die Kreationisten mit ihrer Kritik an der Evolutionstheorie doch recht? Nun, würden sie lediglich die übliche mangelnde Trennung zwischen experimenteller Naturwissenschaft und wissenschaftsgestützter Naturgeschichtsschreibung monieren, hätten sie recht. Aber das ist ja nicht ihr eigentliches Anliegen. Für sie ist die methodologische Kritik nur der Ansatzpunkt, um ihre eigenen Vorstellungen als gleichwertige ins Gespräch zu bringen. Und auf diesem Weg wird man ihnen nicht mehr folgen können. Wie wir haben gesehen, beruht die übliche Evolutionsgeschichtsschreibung auf einem wissenschaftlichen Fundament, welches durch das Aktualitätsprinzip zur Rekonstruktion naturhistorischer Abläufe tauglich gemacht wird. Die Kreationisten lehnen aber das Aktualitätsprinzip kategorisch ab und versperren damit jeglichen Weg zu einer auf Wissenschaft gestützten Naturgeschichtsschreibung. Der „harte Kern“ ihres Deutungsprogramms läßt sich vielleicht folgendermaßen skizzieren:

(1) Die Lebewesen kamen vor etwa 10 000 Jahren in der Schöpfungswoche (also fast gleichzeitig) durch Gottes Wort in die Welt.

(2) Die damals geschaffenen Lebewesen existieren als sog. „Grundtypen“ fort. Populationen können sich nicht durch Evolution über die Grundtypengrenzen hinweg entwickeln.

(3) Die Ausdifferenzierung der Grundtypen ist mit der Evolutionstheorie (in dem oben verstandenen Sinne) erklärbar.

Zweifellos ist eine auf diesen Annahmen beruhende Schöpfungslehre nicht unmittelbar empirisch überprüfbar. Aber das reicht natürlich nicht aus, um sie der Evolutionsgeschichtsschreibung als gleichwertig an die Seite zu stellen. Die Evolutionsgeschichtsschreibung muß nicht in Konkurrenz treten zu *irgendwelchen* Entwicklungslehren, sondern nur zu solchen, die auch über ein *rivalisierendes Forschungsprogramm* verfügen, das beanspruchen würde (a) die Geschichte des Lebens im Einklang mit unserem naturwissenschaftlichen Wissen zu beschreiben und (b) die bislang ungelösten Probleme der Evolutionstheorie zu lösen oder zumindest einer Lösung näher zu bringen.

Über ein solches Forschungsprogramm verfügen die Kreationisten jedoch nicht. Die Schöpfungslehre, auf die sie sich beziehen, ist *kein* wissenschaftliches Forschungsprogramm, da durch die Ablehnung des Aktualitätsprinzips die Grundannahme (1) der kreationistischen Lehre jeder wissenschaftlichen Diskussion entzogen wird. Konsequenterweise werden ja auch die wissenschaftlichen Einwände, die von kreationistischer Seite gegen die Evolutionstheorie vorgebracht werden, gar nicht unter ihrem "Forschungsprogramm" entwickelt, sondern immer unter dem *evolutionistischen* Forschungsprogramm zusammengetragen und markieren damit im Grunde genommen auch nur *interne* Probleme der Evolutionstheorie und der Evolutionsgeschichtsschreibung.

Es ist das wesentliche Kriterium eines wissenschaftlichen Forschungsprogramms, dass es unter dem Druck der Erfahrung scheitern kann. Würde man z.B. mit dem monophyletischen Prinzip der herrschenden Evolutionsgeschichtsschreibung in Schwierigkeiten geraten, weil sich immer weniger Befunde unter seinem Regime deuten ließen, so würde man, wenn man die Plausibilitäten der negativen Heuristik ausgeschöpft hat, nach einem alternativen Prinzip Ausschau halten und es über lang oder kurz aufgeben. Aber diese Möglichkeit gibt es für die kreationistische Schöpfungslehre nicht. Die Kreationisten besitzen mit dem Schöpfungsbericht schon eine Darstellung des historischen Ablaufs, den sie einer wissenschaftlichen Kritik gar nicht aussetzen können, da dies ja Blasphemie bedeuten würde. Deshalb lehnen sie das Aktualitätsprinzip ab und damit genau genommen jedes wissenschaftliche Forschungsprogramm zur Aufklärung naturhistorischer Zusammenhänge.

#### 4. Schluss

Auf einen Punkt möchte ich zum Schluss allerdings noch ausdrücklich hinweisen. Der Evolutionstheorie begegnen wir nicht nur als ein biologisches Forschungsprogramm. Sie wird auch und gerade von Biologen gerne zu einem universellen Muster der Welterklärung umgebaut. Dies geschieht dadurch, dass der Argumentationsgang des Forschungsprogramms umgekehrt wird. D.h. man schließt aus dem Umstand, dass es Individuen mit der Eigenschaft *x* gibt, darauf, dass es Vorfahren ohne diese Eigenschaften gegeben haben *müsse*, unter diesen aber Mutanten mit der fraglichen Eigenschaft aufgetreten *sind* und es Umstände gegeben haben *müsse*, die diese Mutationen belohnt haben. So glaubt man dann, das Vorliegen der Eigenschaft *x* "wissenschaftlich" erklärt zu haben.

Obwohl eine solche Argumentation logisch haltlos ist, wird sie immer wieder verwendet. Gerade Verhaltensforscher bedienen sich ihrer gerne, ist es doch damit möglich, praktisch vom Schreibtisch aus alles zu erklären, was einem vorgesetzt wird: nicht nur biologische Eigenschaften und Fähigkeiten, sondern auch den Sinn moralischer Vorschriften oder das Vorhandensein kultureller, politischer oder rechtlicher Institutionen. So wird dann aus der Evolutionstheorie eine "theory of everything" gemacht, eine Art von wissenschaftlicher Weltanschauung, der man allerdings nicht nur als Kreationist mit kritischer Distanz begegnen sollte.

#### Literatur

- [1] Ax, P., Systematik in der Biologie, Stuttgart: Fischer 1988
- [2] Eigen, M., Stufen zum Leben, München: Piper 1987
- [3] Eldredge, N./Gould, S.J., Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism, in: Models in Paleobiology (T.J.M. Schopf, ed.), San Francisco: Freeman 1972.
- [4] Grassé, P. P., Evolution, Stuttgart: 1973.
- [5] Junker, R./Scherer, S., Evolution. Ein kritisches Lehrbuch, Gießen: Weyel 4. Aufl. 1998.
- [6] Kötter, R., Zur methodologischen Struktur des Aktualitätsprinzips, erscheint in Z. geol. Wiss.
- [7] Lakatos, I., Falsifikation und die Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme, in: Lakatos, I./Musgrave, A., Kritik und Erkenntnisfortschritt, Braunschweig: Vieweg 1974, S. 89-189
- [8] Mayr, E., Evolution und die Vielfalt des Lebens, Heidelberg: Springer 1979
- [9] Smith, J. M. /Szathmáry, E., Evolution, Heidelberg: Spektrum 1996.
- [10] Stegmüller, W., The Structuralist View of Theories, Heidelberg 1979.

[11] *Stegmüller, W.*, Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel. Stuttgart 1979.