

„Kritische Evolutionstheorie“

Anmerkungen zu Wolfgang F. Gutmanns und Klaus Boniks gleichnamigem Buch*

Von Paul Erbrich S. J.

Die darwinistische Evolutionstheorie ist immer kritisiert worden, aber vielleicht nie so selten und so nachsichtig wie in den letzten 30 Jahren nach dem Sieg der sogenannten „synthetischen Evolutionstheorie“ (Neodarwinismus). Sie heißt synthetisch, weil sie die darwinistische Selektionstheorie mit den Ergebnissen der Genetik verbindet. Sie stellt zwei entscheidende Evolutionsfaktoren auf: 1. den Faktor Zufall: zufällige Mutationen der Gene (Erbfaktoren) und zufällige Rekombination der Gene führen in einer Fortpflanzungsgemeinschaft (Population) zu immer neuen Gengarnituren (Genotypen); 2. den Faktor Selektion: im Wettbewerb um Nahrung und Geschlechtspartner bleiben die Träger jener Gengarnituren Sieger, die zu leistungsfähigeren und besser an die Umwelt angepassten Merkmalskombinationen (Phänotypen) führen; Sieger sein heißt, mehr erfolgreichen Nachwuchs haben als der Unterlegene.

Diese beiden Faktoren stehen im Titel von Jacques Monods berühmtem Essay über die Evolution: „Zufall und Notwendigkeit“. Monod ist überzeugt, daß die synthetische Evolutionstheorie die Rätsel der Phylogenese im Prinzip gelöst hat. Die Evolutionstheorie gehört nach ihm nicht mehr zur Front der Forschung. Die Front ist weitergeschritten zu den zwei letzten Problemen der Biologie, zum Problem der Urzeugung (erstmaliges Entstehen von Leben) und zum Problem der Entstehung von Bewußtsein. Die meisten Biologen sind mit dieser Beurteilung einverstanden, wenn auch oft nur aus einem rein negativen Grunde: Es gibt keine mit naturwissenschaftlichen Kategorien formulierbare Alternative zur synthetischen Evolutionstheorie. Und keiner will in den Verdacht kommen, so etwas wie ein Vitalist oder Metaphysiker zu sein.

Wenn nun behauptet wird, der Mutations-Selektionsmechanismus erkläre die Evolution, so kann sich der Philosoph nur wundern: noch nie wurde ein so kompliziertes Phänomen, wie es die Phylogenese doch ist, mit so simplen Mitteln, mit einem so einfachen Mechanismus kausal erklärt. Ihm scheint so etwas zum vorneherein verdächtig, vor allem, wenn er bedenkt, daß die Ontogenese (Individualentwicklung) naturwissenschaftlich weitgehend ein undurchdringliches Rätsel geblieben ist, die Phylogenese aber sich letztlich aus lauter Ontogenesen zusammensetzt. Dazu die Zumutung des Zufalls: es gibt keine spezifische(n) Ursache(n) für die phantastische Vielheit des Lebendigen, sondern nur beliebige, eben zufällige. Was wir heute an lebendiger Mannigfaltigkeit beobachten, von der Mikrobe bis zum Menschen, ist in letzter Analyse das, was vom zufällig Entstandenen unter der Wirkung der Selektion übriggeblieben ist. Ist so etwas plausibel?

Man greift von daher mit Interesse zu einem Buch, in dem zwei nicht mehr ganz unbekannt Biologen (auf ihrem Konto stehen über 150 Veröffentlichungen) die Evolutionstheorie kritisieren wollen. Beide Verfasser gehören zur rührigen Arbeitsgruppe für Phylogenetik am Senckenberg Institut in Frankfurt am Main. Sie sind somit Insider. Sie beziehen Position mit aller nur wünschbaren Deutlichkeit, schon im Untertitel (Überwindung von *Dogmen*). Es wimmelt von Ausdrücken wie unlogisch, unklar, sinnlos, absurd (vgl. 50). Dieser Deutlichkeit der Wertung steht nicht immer eine entspre-

*Ein Beitrag zur Überwindung altdarwinistischer Dogmen. Hildesheim: Gerstenberg 1981, 227 S., 43 Abb.

chende Klarheit des Ausdrucks gegenüber. Immer wieder stolpert man über Sätze, die man zweimal lesen muß, um zu merken, was die Autoren sagen wollen (vgl. 15, 151). Auch das kündigt sich schon im Untertitel an (altdarwinistisch: gemeint sind die zählbaren darwinistischen Dogmen, zu denen auch die neodarwinistischen gehören).

Der Gedankengang der Abhandlung entfaltet sich nicht linear, sondern in Spiralen: die Einleitung (9–11) schildert den Anlaß zu dieser Abhandlung, nämlich die in den Augen der Autoren überraschend schnelle und vollständige Annahme der synthetischen Evolutionstheorie durch Biologen, Popularisatoren und Massenmedien. Sie gibt zudem eine erste Formulierung der These des Buches. Das zweite Kap. (13–17) entwirft die neue Evolutionstheorie in gedrängter Form. Die drei folgenden Kap. (19–134) entfalten sie im einzelnen und auf dem Hintergrund der Unzulänglichkeiten der herrschenden Evolutionstheorie. Die Kap. 6 bis 8 (135–169) beschäftigen sich mit methodischen und philosophischen Konsequenzen. Das neunte und letzte Kap. (171–203) nimmt die These zum vierten und letzten Mal auf, diesmal in Form eines geschichtlichen Überblicks. Zum Schluß wird das Ergebnis in 16 Punkten zusammengefaßt (201–203). Das Literaturverzeichnis ist reichhaltig und thematisch gegliedert. Der größere Teil davon wird auch zitiert, leider stets nur auf summarische Art ohne Seitenangaben. Der Leser wird ein Register vermissen. Die Illustrationen sind hervorragend, ihre Aussagekraft ist vorbildlich.

Die Mängel der synthetischen Evolutionstheorie

Was werfen nun die Autoren der herkömmlichen Evolutionstheorie vor?

1. Stammesgeschichtliche Zusammenhänge (Stammbäume) werden erstellt aufgrund von Gestaltähnlichkeiten. Gestaltähnlichkeiten seien bedeutsam und grundlegend für das Ordnen der Mannigfaltigkeit der Organismen, also für die Systematik, evolutionsbiologisch aber seien sie sinnlos. Denn sie berücksichtigen weder das Funktionieren der Teilstrukturen im biotechnischen Sinne als „Maschine“ (gemeint ist die Zweckmäßigkeit der Organismen) noch das Fungieren dieser Strukturen (gemeint ist der Zweck der Organe) im Ganzen des Systems (Lebewesen). Es sei deshalb falsch, so zu tun, als könne man die Evolution an morphologischen oder fossilen Formenreihen ablesen. Denn Formenreihen lassen sich in beiden Richtungen lesen; sie enthalten kein Leserichtungskriterium. Bis auf wenige Ausnahmen sei keine vermutete Abstammungsreihe je als Anpassungsreihe im Sinne Darwins erklärt worden (10, 20 f., 128–134).

2. Die Rekonstruktion der Stammesgeschichte setze vorevolutive und damit evolutionsfreie Methoden ein, nämlich die Auswertung von Homologien (Bauplanähnlichkeiten). Organe verschiedener Organismen (z. B. Vorderextremitäten bei Mensch, Pferd, Fledermaus und Delphin) sind unabhängig von ihrer Funktion homolog, wenn sie im gemeinsamen Bauplan „Säuger“ den gleichen Stellenwert einnehmen. Man setze das sogenannte natürliche, aufgrund von Homologien errichtete System der Organismen dem Stammbaum gleich. Man gerate unweigerlich in einen Zirkel: einerseits sollen homologe Strukturen die Klärung der Abstammungsverhältnisse erlauben, andererseits werden Strukturen gemeinsamer Abstammung homolog genannt. Einerseits sei Phylogenetik das Resultat von Homologien, andererseits Homologien das Resultat der Phylogenetik (16, 20, passim).

3. Wo man zaghafte physiologische und ökologische Gesichtspunkte bei der Rekonstruktion der Phylogenese berücksichtigt, sehe man die Organismen meistens nur als „Abbild“, als Produkt der Umwelt, nicht aber auch und zuerst als Ergebnis der inneren Bedingungen des Organismus selbst (20, 46). Wie aber soll man dann begreifen, daß es in ein und derselben Umwelt (z. B. am Grunde des Meeres) so viele verschiedenartige Organismen gebe (191)?

4. Ein biogenetisches Grundgesetz, wonach die Ontogenese (Embryonalentwicklung) eine, wenn auch verkürzte Rekapitulation der Phylogenese sei, existiere nicht. Denn die einzelnen Stadien der Ontogenese stehen vollständig unter inneren Erforder-

nissen organischer Entwicklung, seien deshalb keine historischen Residuen und lassen daher keine Rückschlüsse auf vergangene Evolution zu (10, 98 f.; vgl. aber 79, 114).

5. Einerseits gehe die herrschende Evolutionstheorie, wie jede andere naturwissenschaftliche Erkenntnis großer Tragweite, von „Vorurteilen“, „Spekulationen“, Postulaten und dergleichen mehr aus, kurz von einer Theorie, versuche aber diese Theorie zu verbergen, indem sie sich vorurteilslos und rein sachbezogen gebe und so tue, als gehe sie nur induktiv vor (theorieblinder Induktivismus, 16 147–150, 179). Andererseits lasse sie sich gerade in neuerer Zeit immer wieder zu Totalerklärungen mit philosophischem Charakter und Anspruch hinreißen. Gemeint sind vor allem die bekannten Autoren Bresch, Erben, Lorenz, Monod, Rensch, Riedl. Sie geben vor, alles begründen zu können von der Erkenntnistheorie bis zur Ethik. Das aber sei biologischer Mißbrauch der Evolutionstheorie (13, 161–169).

Die Kritik trifft häufig ins Schwarze und ist selten vollkommen verfehlt. Gewiß sind morphologische, aufgrund von Homologien erstellte Formenreihen unabhängig vom Evolutionsgedanken. Die vergleichende Morphologie und die Entdeckung der Homologie sind schließlich älter als die Evolutionstheorie. Man kann aus morphologischen, auf Homologien gegründeten Formenreihen nicht unmittelbar die Evolution ablesen, sonst hätte Cuvier doch wohl ein Evolutionist werden müssen. Aber die Existenz von Formenreihen, von Bauplänen und ihren Varianten verlangen nach einer Erklärung, genau wie die fossilen Formenreihen. Dazu benötigt man eine Theorie, ein Erklärungsprinzip. Und dieses muß einem zunächst einmal einfallen. Zum Beispiel: die Formenreihen könnten doch reale und in ihrer Realität unveränderliche Variationen von Ideen eines göttlichen Schöpfers oder der „Natur“ sein (Cuvier), oder Ergebnis einer Entwicklungstendenz des Lebendigen selbst (Lamarck), oder das Resultat eines äußeren Mechanismus (Darwin, Wallace). Alle diese Theorien sind denkbar, weil widerspruchsfrei. Die Formenreihen lassen sich als Indizien für jede dieser Theorien verwenden, solange eine nicht plausibler wird als die anderen. Die Allmählichkeit des Wandels, die riesigen Zeiträume, dann auch methodische Forderungen des naturwissenschaftlichen Erklärens (statt „mystische“ Faktoren nur „Mechanismen“) machten die dritte Möglichkeit in den Augen Darwins plausibler als z. B. wiederholte Schöpfung (zumal er Schöpfung nicht anders denken konnte als Setzung immer neuer Anfänge).

Morphologische Formenreihen sind also Indizien für die Richtigkeit der Evolutionsidee, aber nur für den, der diese Idee schon hat. Sie wird an die Realität herangetragen, dann vor ihr gestützt, aber nicht eigentlich an ihr unmittelbar abgelesen und darum auch nicht direkt von ihr bewiesen. Nun können aber morphologische Formenreihen nur dann Indiz für Evolution sein, wenn sie eine Leserichtung zeigen, wie die Autoren mit Recht fordern. Diese Leserichtung liefern in einfachster Weise die Fossilien: gewisse Formen sind älter als andere. Fossilien gestatten, die Formenreihe in eine Zeitreihe überzuführen. Es mag weitere Kriterien geben, z. B. Kriterien der Ursprünglichkeit (Primitivität) und der Fortschrittlichkeit der Form, wie viele Morphologen meinen.

Der angebliche Zirkel in der Verwendung der Homologien als Indiz für Evolution beruht auf einer Gleichsetzung von Phylogenetik (Wissen über Phylogenese) und Phylogenese. Homologien sind (Erkenntnis-) Gründe für unser Wissen um Phylogenese. Die Phylogenese selbst dagegen ist (Real-) Ursache der Homologien. Wie man von Wirklichkeiten wissen kann, bevor man die Ursachen kennt und unabhängig von ihnen, so kann man Bauplangleichheiten erkennen, ohne etwas zu wissen, wie sie zustande kamen (wobei das Erkennen und Definieren gemeinsamer Baupläne genauso seine theoretischen Vorgaben hat, wie das Rekonstruieren von Anpassungssequenzen, nämlich die Überzeugung, daß es Baupläne gibt). Kommt ein Morphologe zur Überzeugung aus was für Gründen auch immer, daß die Organismen auseinander hervorgegangen sind, ist es nicht mehr schwer einzusehen, daß homologe Organe deswegen bauplangleich sind, weil sie gleicher Abstammung sind. Ist er so weit gekommen, was soll ihn hindern, fortan Homologien, die ja auch weiterhin unabhängig von der Idee

der Evolution erkannt werden, einzusetzen für die Rekonstruktion von Entwicklungslinien? Im übrigen ist den Autoren zuzustimmen: man kann mit der Methode des Homologisierens keinen (vollständigen) Stammbaum errichten. Mit Bauplangleichheiten, also mit Homologien, kann man Entwicklungslinien *innerhalb* gemeinsamer Baupläne festlegen, nicht aber die Verbindung dieser Baupläne untereinander zu einem (einzigem) Stammbaum. Dazu bedarf es anderer Indizien und Kriterien. Ebenso liefern die Fossilien Entwicklungslinien, aber nicht unbedingt ihre Verknüpfung weiter „unten“ in der Zeit, weil dort eben Fossilien fehlen oder die Lücken zu groß werden. Schließlich kann es im Feinbereich zwischen nahe verwandten Formen zu Pattsituationen kommen, weil das Lesekriterium zu grob wird (Datierungen mit zu großer Fehlergrenze zeitlich nahe liegender Fossilien und womöglich noch gering an Zahl): stammen nun die Menschen von schwinghangelnden Affen oder von bodenbewohnenden, pavianähnlichen Vorläufern ab? (131).

Der neue Entwurf

Wie sieht die neue Evolutionstheorie der Autoren aus? Das Evolutionsproblem läßt sich in drei Fragenkomplexe zerlegen: 1. Gibt es allmählichen Wandel der Arten (Tatsachenfrage)? Wenn ja, 2. wie hängen die rezenten und ausgestorbenen Organismen genealogisch zusammen (Stammbaumfrage)? 3. Welche „Mechanismen“ sind für den allmählichen Wandel verantwortlich (Ursachenfrage)?

Gutmann und Bonik halten sich nicht lange bei der ersten Frage auf. Die Tatsächlichkeit einer alles Leben umfassenden Evolution ist für sie ein Postulat, ein das Forschen leitendes Apriori (157). Nun genügt es ihnen nicht, die morphologischen und fossilen Formenreihen als Evolution zu interpretieren. Die Evolution muß erklärt werden, damit das Postulat zu einer begründeten Erkenntnis wird. Die Erklärung der beiden Forscher besteht a) in der Rekonstruktion des Ablaufes der Evolution, durch die der Ablauf als unausweichlich erkannt wird, b) in der Angabe eines „Mechanismus“, d. h. von Ursachen, die in naturwissenschaftlichen Kategorien formulierbar sind und die diesen Ablauf auch zuwege bringen (13–16). Dieses Programm nennen die Autoren die „strikte Evolutionstheorie“, im Gegensatz zur synthetischen oder herkömmlichen (13). Wichtig ist ihnen zunächst, einen adäquaten Begriff des Organismus zu erarbeiten, also dessen, was sich allmählich wandelt. Der Organismus sei nicht bloß eine Gestalt, ein Muster oder eine Struktur, sondern ein bionomisches, sprich zweckmäßiges, System. Der Zweck des bionomischen Systems, der organischen „Maschine“, ist das Überleben und die Fortpflanzung (27). Dieser Zweck werde dadurch garantiert (nicht etwa angestrebt), daß die Organismen Materie und Energie aufnehmen, daraus Strukturen aufbauen und in Bewegung setzen, was zur Folge habe, daß noch mehr Materie und Energie aufgenommen werde. Ein Überschuß an Materie und Energie wird zur Fortpflanzung verwendet. Man beachte, daß ein Folgezusammenhang (so daß ...) formuliert wird, nicht ein Zielzusammenhang (damit ...). Das soll verdeutlichen, was die Autoren unter Bionomie verstehen, im Gegensatz zu Zweckmäßigkeit, Teleonomie oder gar Teleologie (32).

Nun könne die Folge (Überleben und Fortpflanzung) nur eintreten, wenn alle einzelnen Strukturen einander in die Hand spielen, d. h., wenn das System wie eine Maschine funktioniere, die Verbindung der Einzelteile den Materie- und Energiefluß erlaube. Ein Organismus mag noch etwas anderes sein als Maschine, als ein bloß bionomisches System, auf jeden Fall gelte, daß das Zusammenfunktionieren der Teilsysteme, der interne Kreislauf von Materie und Energiezehrung zum „Zwecke“ weiterer Materie- und Energiezehrung und schließlich zum „Zwecke“ der Fortpflanzung, gewährleistet sein müsse (26 f., 40). Die Führungszeichen (von mir) sollen daran erinnern, daß es sich nicht eigentlich um angestrebte Zwecke handelt, sondern nur um Folgen der zusammenfunktionierenden Strukturen.

Bei der Rekonstruktion des Stammbaums müssen verschiedene Zwischenstufen ent-

worfen werden, die heute nicht mehr existieren und von denen es keine Fossilien gibt, weil sie nur aus Weichteilen bestanden. Wenn sich nun von einer postulierten Zwischenstufe zeigen lasse, daß sie aus physikalisch-technischen Gründen nicht funktionieren könne, stehe fest, daß diese Zwischenform nicht existiert haben könne, ganz gleichgültig, wie plausibel sie morphologisch aussehen mag. Könnte man von einer Zwischenstufe nicht sagen, wie sie funktioniere, sei sie wertlos. M. a. W.: nicht Gestaltähnlichkeit, sondern Bionomie liefert das entscheidende Kriterium für die Rekonstruktion des Stammbaumes (15, 23–37).

Eine weitere Bedingung muß erfüllt sein: nicht nur muß die rekonstruierte Struktur oder „Maschine“ physikalisch-technisch funktionieren, sie muß dies auch besser tun als ältere Zwischenstufen, mit denen die neue konkurrieren muß. Besser heißt: a) mit geringerem Materie-Energieaufwand, falls die Leistungen der konkurrierenden Systeme gleich sind (Ökonomierungsprinzip); b) mit gleichem oder höherem Materie- und Energieaufwand, aber dann mit überlegener Leistung (Leistungsverbesserungsprinzip). Beide Prinzipien werden zusammengefaßt als Optimierungsprinzip (39). Es liefert zudem auch die Leserichtung (63, 138).

Damit sind auch zwei Selektionskriterien definiert: Erstens ein *inneres*, von der herkömmlichen Evolutionstheorie stets übersehenes und von der strikteren erstmals ausdrücklich gefordertes Kriterium: das System muß in sich funktionieren, der Kreislauf von Materie- und Energieaufnahme, -verwandlung und -anwendung mit der Folge weiterer Materie- und Energiezehrung und späterer Fortpflanzung muß geschlossen sein (28 f.). Wo das nicht der Fall ist, kommt es zu Mißbildungen, die schon im Embryonalstadium zur Ausmerzung führen können (14, 26, 35, 39–43, 48). Zweitens ein *äußeres*, von Darwin und Wallace erstmals formuliertes Kriterium der Fitneß (44–46). Man kann in ihm zwei Momente unterscheiden; ein mehr aktives: der eine Konkurrent ist schneller, besser bewaffnet, stärker, sehtüchtiger usw., als der andere; ein mehr passives: der eine Konkurrent ist der herrschenden Umwelt besser angepaßt (Klima, Schwankungen im Nahrungsangebot usw.). Die beiden Selektionsformen wirken zusammen (43 f., 97). Dem inneren kommt dabei Priorität zu. Ohne innere Selektion komme es nicht zu tiefgreifendem Um- und Neubau bestehender Konstruktionen (Höherentwicklung); äußere Selektion vermag nur Bestehendes zu optimieren (Verbesserung) (191 f.).

Neben dem Optimierungsprinzip und dem Prinzip der inneren und äußeren Selektion benötigen die Autoren für ihre Rekonstruktion der Stammesgeschichte noch ein drittes: das Hydraulikprinzip, d. h. die genaue Kenntnis der Struktur und Funktionsweise sogenannter hydraulischer „Skelette“, die Formkonstanz und Beweglichkeit der Weichtiere und weicher Organe ermöglichen. Die klassische Ausbildung des Hydraulik- oder Pneuprinzips finden wir beim Regenwurm: ein kompartimentierter Muskelschlauch, jedes Kompartiment mit Flüssigkeit gefüllt und durch die Ringmuskulatur des Schlauches unter Druck gehalten (53–64).

Bewaffnet mit diesen drei Elementen gehen die Autoren und ihre Kollegen vom Senckenberg Institut daran, den Ablauf der Stammesgeschichte vom ursprünglichen Einzeller zum Menschen zu rekonstruieren (66–98), vor allem jene Abschnitte, für die es (fast) keine fossilen Belege gibt, da feste Skeletteile fehlten, nämlich die Formen zwischen den primitiven Einzellern und den kieferlosen Panzerfischen des Silurs vor gut 400 Mio Jahren (53–77). Die vorgelegte Rekonstruktion der Stammesgeschichte, die in der Veränderung bionomischer Konstruktionen besteht (53), ist so plausibel, daß der Leser sich kaum vorstellen kann, wie es denn hätte anders sein können. Die Autoren jedenfalls haben kaum Zweifel: so muß es gewesen sein. Die „Urzeugung“ selbst wird von der Rekonstruktion ausgeklammert, weil auf diesem Gebiet noch alles im Fluß sei und zudem die hier interessierende morphologische Entwicklung erst mit den einzelligen Lebewesen einsetze (54).

Die Verfasser wenden ihre Prinzipien ein zweites Mal ebenso erfolgreich auf ein völlig anderes Problem an: auf die Embryonalentwicklung dotterreicher Eier (98–119).

Die einzelnen Entwicklungsphasen können aufgrund von Festigkeitsforderungen, die sich nur hydraulisch erfüllen lassen (100, 105), gar nicht anders ablaufen, als sie es de facto tun, ein Ergebnis, zu dem auch andere Embryologen aufgrund anderer Überlegungen ebenfalls gelangt sind. Keine einzige Phase läßt sich zur Hauptsache oder gar ausschließlich als eine Reminiszenz vergangener phylogenetischer Stadien auffassen. Solche Reminiszenzen kann es auf die Dauer gar nicht geben. Denn ihr Aufbau kostet Material und Energie. Und da diesem Aufwand kein Nutzen gegenübersteht, werden derartige Leerlaufkonstruktionen mit Sicherheit wegselektionierte. Haeckels biogenetisches Grundgesetz gehört somit in die Rumpelkammer überholter Ideen. Damit wird nicht bestritten, daß die Geschichte eine Rolle spielt, aber nur insofern, als jede neue Struktur *aus* einer schon vorhandenen entstehen muß und so von der Vergangenheit unvermeidlich mitbedingt ist (114).

Bewertung der kritischen Evolutionstheorie

Die Autoren wollen mit ihrer „strikt“ genannten Evolutionstheorie mehr und zugleich weniger leisten als die Vertreter der herkömmlichen Phylogenetik. Mehr insofern, als sie zu zeigen versuchen, daß die Evolution ein erzwungener Prozeß ist und insofern notwendig (10, 39). Dann aber müßte man doch meinen, daß man an jedem Punkt der Stammesgeschichte sagen könne, wie es weitergehen werde. Soweit allerdings wollen die Verfasser nicht gehen. Warum eigentlich nicht, wenn es wirklich wahr ist, daß das Optimierungskriterium strikt gilt und es deswegen keine selektionsneutralen Strukturen und Prozesse geben kann? (37–39). Jeder Pfad, der auch nur eine Idee ökonomischer oder leistungsfähiger wäre, müßte notwendig eingeschlagen werden. Da solche quantitativen Unterschiede sich schwerlich je exakt feststellen lassen, wird man keine Prognose erstellen können, wohl aber im Rückblick sagen müssen, daß der tatsächlich eingeschlagene Weg unausweichlich war, da er unter mehreren möglichen der optimalste gewesen sein mußte. Das allerdings gilt nur, wenn das Optimalitätskriterium streng gilt. Daran aber darf man zweifeln. Auch die Autoren scheinen das zu tun: sie lehnen eine Prognostizierbarkeit der Evolution ab, trotz aller Stringenz ihrer Rekonstruktionen, mit dem Hinweis, daß in der Technik und Wirtschaft derselbe Maschinentyp zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden könne (46). Maschinen aber werden so gut wie nie ausschließlich nach streng ökonomischen Gesichtspunkten eingesetzt. Auch die Natur scheint nicht derart aufs Sparen versessen zu sein. Sie akzeptiert material- und energiezehrende rudimentäre Organe durch Tausende von Generationen. Sie synthetisiert in den Zellkernen Dutzende und Hunderte von verschiedenen DNA-Abschnitten tausendfach und häufiger, wo doch ein einziges Exemplar für die DNA-Bibliothek genügen sollte. Sie hätte in spezialisierten Geweben, die nur einen kleinen bis winzigen Bruchteil der in jeder Zelle vorhandenen DNA benötigen, einen Mechanismus finden müssen, der diese nie gebrauchte DNA materialsparend gar nicht erst reproduziert, statt sie kunstvoll mit großem Aufwand an eigens dazu synthetisierten Proteinen (den Histonen) unter Verschuß zu setzen. Elefanten dürften schwerlich geblieben sein, wie sie sind, nämlich unglaubliche Material- und Energieverschwender, verglichen mit Flußpferden oder Antilopen. Und was soll man sagen von der material- und energiezehrenden Exuberanz bei Hochzeitskleidern und Balztänzen vieler Tiere? Adolf Portmann kam angesichts dieses Überflusses auf den Gedanken, daß es Tieren und Pflanzen um etwas mehr und anderes gehen müsse als nur um die Effizienz von Überleben und Fortpflanzung, nämlich um Selbstdarstellung. M. a. W.: Das Optimierungskriterium ist sicher ein wirksames und wichtiges Prinzip, aber doch wohl nicht so strikt wirksam, wie die Autoren zu fordern scheinen. Ihre Rekonstruktionen bleiben auch dann plausibel, wenn sie weniger vom strengen Glanz der Notwendigkeit an sich haben.

Die Selektion

Gutmann und Bonik glauben, eine zweite Art von Selektion entdeckt zu haben, die der herkömmlichen vorgeordnet und daher wichtiger ist: die innere Selektion, im Gegensatz zur darwinistischen äußeren. Sie besteht in der Eliminierung von Varianten mit gestörter Bionomie (kranke und mißgebildete Varianten), bevor sie dem Wettbewerb, also der äußeren Selektion, ausgesetzt werden (41–43, 117, 122, 124, 126 f., 137). Wie soll denn diese Art von Elimination überhaupt eine Selektion sein? Mißgebildete und daher schon in sich schlecht oder gar nicht funktionierende „Systeme“ sind für niemanden eine Konkurrenz. Wie soll ihre Elimination bewirken, daß bionomische funktionierende Organismen weiterhin entstehen, die Bionomie erhalten bleibt? (14, 35, 42 f., 127, 194). Als ob ohne diese hypostasierte innere Selektion die Mißgeburten die „normalen“ verdrängen könnten! Hier geht doch einfach etwas Fehlentwickeltes aus was für Gründen auch immer an sich selber zugrunde (41 f., 126 f.). Kein erfolgreicherer Konkurrent schiebt es über die Kante. Keine erfolgreiche Entwicklung wird dadurch ausgelöst oder auch nur gefördert. Die Mißgeburt selber verdankt sich einem bereits tausendmal bewährten Entwicklungsprozeß, der aber immer wieder einmal aus allen möglichen Gründen entgleisen kann. Diese innere Selektion ist ein Pseudofaktor. Selektion gibt es nur als äußere, nämlich als Konkurrenz zwischen voll, aber unterschiedlich gut funktionierenden Systemen. Ein Fußball-Klub, der nicht spielt, wird nicht wegselektioniert, er wird überhaupt nicht selektioniert. Ein funktionierender Organismus ist die Voraussetzung von Selektion, nicht ihr Ergebnis. Das Ergebnis der Selektion durch Wettbewerb ist die Verbesserung, die Optimierung bestehender Konstruktionen, nicht die Schaffung neuer (138). Die Autoren haben offensichtlich die innere Selektion erfunden, um die Entstehung neuer Konstruktionen (Baupläne) durch „Mechanismen“, durch blinde, ungerichtete Zufallsprozesse erklären zu können (35).

Die Verfasser bekennen mehr als einmal, daß sie naturwissenschaftlich nur Teilaspekte dessen erklären können, was ein Organismus eigentlich ist. Die Frage danach könne nicht naturwissenschaftlich beantwortet werden, schon gar nicht reduktionistisch, sondern nur naturphilosophisch, wenn überhaupt (27, 150–153, 157–159). Was vom Organismus allgemein gilt, gilt noch mehr vom Menschen. Das menschliche Erkenntnisvermögen erklären zu wollen als genetisch fixierte Erfahrung (oder Informationsgewinn), die die werdende Menschheit im Verlaufe ihrer Phylogenese gemacht habe, halten sie mit guten Gründen für verfehlt, genauso wie den Versuch, Grundlagen für die Ethik aus der Stammesgeschichte abzulesen zu wollen (46, 164–169).

Diese Grenzziehung durch Evolutionstheoretiker ist nicht selbstverständlich und ist zu begrüßen. Ihre Durchführung ist nicht immer überzeugend. So z. B. vergleichen die Autoren den Organismus aus guten Gründen mit einer Maschine, schneiden aber gerade das entscheidende Merkmal heraus, was eine Maschine von einer ebenfalls funktionierenden und Energie umsetzenden Maschinenkarikatur à la Tinguely unterscheidet, nämlich die Tatsache, daß sie einen Zweck hat. Würde man ihr Zweck-Haben nicht zur bloßen Bionomie abschwächen, zum funktionierenden System, das den inneren Kreislauf von Materie und Energie zu garantieren hat, dessen Folge dann unbeabsichtigt und zwangsläufig das Überleben und die Vermehrung des Systems ist, dann würde man ja fragen müssen, Zweck wessen? Und dann käme nicht nur die Übereinstimmung zwischen Maschine und Organismus zur Sprache, sondern auch das, was beide unterscheidet, nämlich: der Zweck der Maschine liegt außerhalb ihrer selbst. Der Jumbojet hat kein Interesse zu fliegen. Sein Zweck, erkennbar an seinem Bau, ist der Zweck des Konstrukteurs und der Benutzer. Der Zweck aber des Organismus ist sein eigener. Der Organismus verfolgt sein eigenes Überleben und seine Fortpflanzung mit Hilfe der bionomischen Strukturen, die er sich selber aufbaut, ohne dazu noch einmal bionomische Strukturen zweiter Ordnung zu benötigen, sozusagen Werkzeugmaschinen zur Fabrikation der eigentlich benötigten mechanischen, chemischen, informationsverarbeitenden und sonstigen Maschinen. Solche Überlegungen führen gerade-

wegs in die Teleologie, die für die Autoren wie für die meisten Biologen keine wissenschaftlich (auch keine philosophisch?) akzeptable Konzeption ist. Wie die meisten Biologen tarnen sie Zweck und Zweckmäßigkeit mit neutral klingenden Termini wie Funktion, Funktionieren, Bionomie, Teleonomie. Zweck und Zweckmäßigkeit aber und die dahinter stehende Zielstrebigkeit oder Teleologie macht das Reich des Lebendigen überhaupt erst grundsätzlich verschieden vom Reich des Unbelebten, und deswegen nicht reduzierbar auf letzteres. Hier liegt auch der Grund für etwas, worauf die Autoren wie Rufer in der Wüste mehr als einmal hinweisen: erst die Erfassung der Bionomie, sprich Zweckmäßigkeit, eröffnet das Verständnis der Lebewesen, keine noch soweit getriebene Detailforschung für sich allein (143 f.).

Gutmann und Bonik greifen zu kurz, wenn sie die Nicht-Reduzierbarkeit des Lebendigen auf das Unbelebte in der Komplexheit des Organischen sehen, oder im indeterministischen Charakter der organischen Prozesse (150–153). Führende Biologen (z. B. Hans Mohr) behaupten mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit eine prinzipielle, ontologische Reduzierbarkeit des Lebendigen (der Mensch miteingeschlossen) auf das Unbelebte bei gleichzeitiger methodischer Nicht-Reduzierbarkeit der Biologie auf Physik infolge der Komplexheit ihres Gegenstandes. Die Behauptung einer prinzipiellen Reduzierbarkeit des Lebendigen auf das Unbelebte fällt ihnen um so leichter, als auch das Reich des Anorganischen selber sich nicht nur deterministisch verhält, sondern auf weite Strecken stochastisch, nicht-determiniert, und es zudem in Zuständen, die weit vom thermodynamischen Gleichgewicht entfernt sind, eine überraschende Tendenz verrät, Ordnung aus dem Chaos entstehen zu lassen (vgl. Prigogine, Haken).

Der Zufall

Bleibt eine letzte Frage: woher stammt die erbliche Veränderlichkeit dessen, was in erster Annäherung invariant zu sein scheint? Die Antwort der synthetischen Evolutionstheorie lautet: zufällige Mutationen der Gene und zufällige Rekombination der Gene zu immer neuen Gengarnituren. Die Gene werden heute als Informationsträger aufgefaßt. Im Prinzip invariante und daher vererbbar genannte Eigenschaften morphologischer, physiologischer und ethologischer Natur gehen zur Gänze und in jeder Hinsicht, wenn auch oft nur in sehr indirekter Weise, auf die genetische Information zurück. Jedes Merkmal, jede Struktur, jeder Prozeß kann daher durch Variation der genetischen Information erzeugt werden. Dieses Variieren geschieht nicht im Hinblick bestimmter Erfordernisse der Synorganisation, der Optimierung des Bestehenden oder gar einer Höherentwicklung aufgrund spezifischer, eigens dafür bereitgestellter Ursachen, im Gegenteil: diese Variationen werden durch beliebige Ursachen erzeugt: Kopierfehler, energiereiche Strahlung, reaktionsfähige Chemikalien und dergleichen mehr. Sie haben alle den Charakter von Störungen, zeigen keinerlei Beziehung zu irgendwelchen Erfordernissen des betroffenen Organismus und heißen deswegen zufällig (und nicht, weil sie keine Ursache hätten, wir diese Ursachen nicht kennen würden oder die Variationen nicht prognostizieren könnten).

Die Autoren stellen die Voraussetzung der synthetischen Evolutionstheorie, daß alle vererbaren Eigenschaften jeglicher Natur nicht nur von den Genen beeinflusst, sondern von ihnen auch in jeder Hinsicht determiniert werden, mit vollem Recht in Frage (120–134). Denn jene genetische Information, die tatsächlich in die Realität übersetzt wird und so zum „Ausdruck“ kommt, bezieht sich ausschließlich auf die Primärstruktur von Proteinen und strukturell verwendeter Kernsäuren (bestimmte Sorten von RNA). Das wissen wir heute mit großer Bestimmtheit, weil wir den genetischen Code kennen. Schon die funktionell entscheidende, dreidimensionale sog. Tertiärstruktur der Proteine enthält bereits mehr Information, als in der Primärstruktur der Proteine und damit in den Genen enthalten ist. Diese zusätzliche Information stammt aus dem Plasma der Zelle. Man spricht deshalb von Plasmavererbung. Der Organismus in seiner Arteigentümlichkeit ist für die Autoren gleich ursprünglich bedingt von geni-

schen Faktoren (DNA des Zellkerns und gewisser Zellorganellen) wie von nicht-genetischen Faktoren, letztlich den Plasmafaktoren der Eizelle. Zudem bedingen sich Kern- und Plasmafaktoren gegenseitig. Es sei hier dahingestellt, ob das schon genüge. Jedenfalls können Variationen, die an die nächste Generation weitergegeben werden, auch nicht-genetische Ursachen haben, müssen somit nicht zur Gänze auf Veränderung der DNA-Information im Kern zurückgehen. In jedem Fall aber sind die Variationen für die Autoren offensichtlich richtungslos, ohne Bezug zu Erfordernissen der Bionomie, der Synorganisation, somit zufallsbedingt. Damit unterlaufen unsere kritischen Evolutionstheoretiker die potentielle Sprengkraft ihrer Kritik des „genetischen Dogmas“ und machen daraus evolutionstheoretisch gesehen, eine interessante, aber folgenlose Detailkritik.

Da die Variationen, der Rohstoff der Evolution zufallsbedingt ist, müssen sie völlig richtungslos auftreten. Daher gibt es für die Verfasser keine Höherentwicklung (39). Gäbe es nun nur diesen einen „Konstrukteur“ der Evolution, genannt Zufall, würde jeder wie immer erreichte optimale Zustand eines funktionierenden Systems rasch wieder suboptimal, bald schlecht und schließlich überhaupt nicht mehr funktionieren. Um dieses Zerfließen zu verhindern und zugleich eine Weiterentwicklung zu ermöglichen, müssen die Autoren (aber auch die Vertreter der herkömmlichen Evolutionstheorie) zwei Forderungen aufstellen: 1. Kleinste Unterschiede müssen sich im Wettbewerb fördern oder hindernd bemerkbar machen, z. B. Unterschiede im Material- und Energieeinsatz; oder kleinste Leistungsunterschiede bei gleichem Einsatz. Daher die Behauptung, es könne keine selektionsneutralen Strukturen und Funktionen geben (37 f.). Daher die zentrale Rolle des Optimierungskriteriums. 2. Evolution kann es nur in kleinen und kleinsten Schritten geben (Gradualismus, 15, 39, 49 f.), und jedes Zwischenstadium muß nicht nur vollständig funktionieren, es muß auch merklich besser funktionieren.

Das ist bis heute ein bloßes Postulat geblieben (38, 191). Die vielen voll funktionierenden und zugleich leistungsfähigeren Zwischenstufen sind im Grunde oft Riesensprünge. Der Schritt z. B. von einem ringelwurmähnlichen Organismus ohne den elastischen Rücken- oder Chordastab über dem Darmrohr zum ersten Organismus mit einem derartigen Stab, ist ein Sprung, jedenfalls kein Schrittchen (67–73). Der Vorteil dieses zusätzlichen neuen Organs besteht darin, daß es beim Schlangeln die Länge des wurmförmigen Körpers konstant hält und dadurch ermöglicht, den Hydraulikapparat zu reduzieren bei gleichzeitiger Verstärkung der Längsmuskulatur und damit der Vortriebskraft beim Schwimmen.

Ein solcher Stab entsteht schwerlich durch ein einziges Zufallsereignis und somit von einer Generation auf die andere. Gemäß dem Postulat des Gradualismus müssen es zahllose Schritte gewesen sein, die zudem Generationen auseinanderliegen können, da sie ja zufällig und nicht aufgrund von Bedarf entstehen. Aber solange nicht ein halbwegs steifer und zugleich halbwegs elastischer, vom Vorder- bis zum Hinterende durchlaufender Stab entstanden ist, hat diese Entwicklung des Chordastabes nur Material und Energie verbraucht, ohne dem Organismus auch nur die Spur eines Vorteils zu bieten. Die Zwischenstadien müßten daher gemäß dem Optimierungskriterium wegselektioniert worden sein. Gilt dieses Optimierungskriterium aber nur locker, würden deshalb die noch nicht funktionsfähigen Stadien nicht sogleich wegselektioniert, dann hätten wir einen aus sich und nicht durch Selektion gerichteten Wandel, was dem Postulat der Zufälligkeit widerspricht. Ist der Chordastab aber von einer Generation auf die andere als ganzer in einem einzigen Schritt entstanden, als eine Art massiver „Mißbildung“, so müßte diese erblich und von weiteren „Mißbildungen“ wie Schwund der Ring- und Hypertrophie der Längsmuskulatur begleitet sein, die ebenfalls sogleich erblich sein müßten. Denn nur so kann der zusätzliche Aufwand für die Bildung des Chordastabes durch erhöhte Leistungsfähigkeit kompensiert werden. Auch dieses gleichzeitige Zusammentreffen so vieler vererblicher „Mißbildungen“ widerspricht dem Zufallspostulat. Die Autoren fordern übrigens für den stammesgeschichtlichen Wandel, also

für Neukonstruktionen, explizit Varianten, die gemessen an den Vorläufern abnorm und krankhaft genannt werden müssen, die aber zufälligerweise (!) in ihrem Innenaufbau wie in ihrer Beziehung auf die Umwelt lebensfähig seien (127).

Man kann verstehen, warum Mißbildungen und ihre Eliminierung durch eine angebliche Innenselektion für die Verfasser so wichtig sind. Es ist der verzweifelte Versuch, den einzigen Mechanismus (und das heißt zugleich die einzige naturwissenschaftliche Erklärung) für allmählichen und zugleich sinnvollen Wandel, nämlich den Mechanismus von Mutation und Selektion, von Zufall und Notwendigkeit, zu retten für die Makroevolution, d. h. für die Entstehung von Neukonstruktionen (im Gegensatz zur Mikroevolution, der Entstehung neuer Arten). Aber vergeblich. Wie es unmöglich ist, einen Kolbenmotor sprunglos in eine Gasturbine überzuführen, so ist es unmöglich, die verschiedenen Grundkonstruktionen der Lebewesen wirklich sprunglos, graduell derart auseinander hervorgehen zu lassen, daß jede Zwischenstufe nicht nur funktioniert, sondern sogar besser funktioniert. Auch die Autoren scheinen das zu ahnen, wenn sie von gewissen Synorganisationen fordern, daß sie *von Anfang an* stehen und funktionieren müssen (z. B. die kraftschlüssige Verbindung von Muskelzellen und Bindegewebsfasern (57), die Entwicklung von Knorpelplatten gleichzeitig mit dem Gehirn (57), die koordinierte Totalaktion von Nervensystemen (83). Nicht von ungefähr richtet sich die neue Kritik an der synthetischen Evolutionstheorie ausgerechnet gegen das Postulat des Gradualismus (man denke an die Theorie des „punctuated equilibrium“).

Fazit: die Autoren haben gegenüber der herkömmlichen Evolutionstheorie ohne Zweifel Pluspunkte zu verzeichnen: 1. die Rekonstruktion des Evolutionsablaufes durch plausible Zwischenstufen aufgrund der Bionomie und des Optimierungskriteriums, nicht bloß aufgrund von Gestaltähnlichkeit (ohne aber Sprünge wirklich überbrücken zu können). 2. Eliminierung des biogenetischen Grundgesetzes durch Aufklärung der Entwicklungsbedingungen bei der Embryogenese. 3. Rehabilitierung der Rolle von erkenntnisleitenden Postulaten (Theorie) auch in der Phylogenetik. 4. Abwehr eines Totalanspruchs, der nicht selten im Namen der Evolutionstheorie erhoben wird.

Ihre Kritik ist aber nicht so umwälzend, wie die Autoren in ihrem Enthusiasmus zu glauben scheinen. Denn philosophisch gesehen behaupten sie in letzter Analyse genau dasselbe wie ihre Gegner: das Reich des Lebendigen ist das, was vom zufällig Entstandenen von der Selektion übriggelassen wurde. Auffällig bleibt, daß sie, genau wie andere Evolutionisten, die Rolle des Zufalls selten beim Namen nennen (am deutlichsten: 27), ihn nicht wirklich reflektieren und sich so rasch als möglich den Selektionsmechanismen zuwenden.

Zufall und Selektion sind wirkliche und wirksame Faktoren der Evolution, gar kein Zweifel. Was sie vermögen, läßt sich vermutlich genau sagen: sie sind ein Optimierungsmechanismus. Sie verbessern schon bestehende und funktionierende Systeme (Lebewesen), vermögen sie aber nicht erstmals zu schaffen. Sie sind keine „Konstrukteure“, wie Lorenz glaubt. Es ist nicht überflüssig festzustellen, daß die Ablehnung des Evolutionsmechanismus als umfassende kausale Erklärung der Evolution nichts zu tun hat mit der Bejahung der Tatsächlichkeit der Evolution, eines genealogischen Zusammenhanges aller Lebewesen und ihrer Herkunft aus einfachsten Ursprüngen.