

Gelenkte Evolution

Kommentar zu Wolfgang Schad: *Archäopteryx lithographica* – eine Mosaikform?

Johannes Wirz

Mit der Publikation über die anatomischen Besonderheiten des Urvogels *Archäopteryx* legte Wolfgang Schad 1980 den Grundstein zu einer Arbeit, die schliesslich in seiner Dissertation (1993) über die Übergangsformen der Wirbeltiergruppen mündete.

Dass in diesen Übergangsformen das Achsenskelett mit Kopf, Wirbelsäule und Rumpf auf die Vorfahren, das Gliedmassenskelett dagegen auf die Zukunft der weiteren Evolution deutete, war von anderen Forschern früher schon bemerkt worden, genauso wie die Heterochronie. Diese beschreibt differentielle und unterscheidbare Anfänge von Entwicklungsimpulsen und deren Geschwindigkeiten.

Neu bei Schad war der erfolgreiche Versuch, die «Anomalien» als Leistung des Organismus zu beschreiben, der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu einem harmonischen Ganzen integriert.

Die Entstehung des Menschen erfolgt nach demselben Muster. Sie begann mit Hominiden vor ca. sieben Millionen Jahren mit aufrechtem Gang, einem Kopf mit langer Schnauze und kleinem Hirnschädel. In Übereinstimmung mit Steiner schliesst Schad, dass der Mensch durch seine Gliedmassen primär Mensch geworden ist.

Wie werden Übergangsformen begründet? Der Ausdruck «Mosaikform» führt nach Schad in die Irre, weil weder Zufall noch Teleologie das Phänomen adäquat zu beschreiben vermögen. Gegen Zufälligkeit spricht die innere kohärente Ordnung, die alle Übergangsformen in der gesamten Stammesgeschichte durchzieht: Das konservative Achsenskelett und das progressive Gliedmassenskelett. Teleologie dagegen weist auf ein Prinzip, das wie ein Kunstwerk oder ein anderer Artefakt von aussen gesetzte Ziele impliziert.

Ebenfalls in den 80er Jahren schlugen andere Denkerinnen und Denker einen dritten Weg zwischen Zufall und Teleologie vor, der erst mit den bahnbrechenden Erfolgen der «Postgenom» Ära breite Beachtung gefunden und sich heute zu einem der dynamischsten Forschungsgebiete entwickelt hat: die Epigenetik. Der Embryologe Conrad H. Waddington lehrte in Edinburgh und postulierte, dass in der Evolution neben den zufälligen genetischen Mutationen auch gerichtete, kontextuale Veränderungen eine Rolle spielen (*Waddington* 1975). Seine Überlegungen zum Industriemelanismus des Birkenspanners als Beispiel für zufällige Mutationen und zur Entwick-

lung der Vordergliedmassen bei Gibbon und Schuppentier als Beispiel für gerichtete Anpassungen sind bis heute lesenswert. Die Biologinnen Marion *Lamb* und Eva *Jablonka* begannen bereits in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts, epigenetische Veränderungen, zunächst bei *Drosophila*, zu untersuchen. In ihrem Buch «*Evolution in Four Dimensions*» (2005) werden vier Ebenen genannt, auf denen in der Evolution die Entstehung neuer Formen stattfindet: Die klassischen zufälligen Mutationen, die epigenetischen, gerichteten Modifikationen der DNA durch Methylierung, Veränderungen durch die Weitergabe von Verhaltensweisen (soziale Vererbung) und schliesslich Veränderungen durch symbolische (sprachliche) Weitergabe in der menschlichen Kultur.

Jean Piaget, der schweizerische Entwicklungspsychologe, argumentierte, dass der biochemische und genetische Apparat des Menschen dieselbe Plastizität aufweisen müsse, wie die kognitiven Prozesse (*Piaget* 1974). Da Letztere immer von Nachahmung und Internalisierung von Erfahrung geprägt sind, muss es diese Form der Weitergabe auch auf der Ebene der Vererbung geben. Mary Jane West Eberhardt löste eine Kontroverse aus, indem sie die Beziehung von Phänotyp und Genotyp radikal umdrehte. Nicht der Genotyp sondern der Phänotyp bestimmt die evolutionären Neuheiten, auf der DNA-Ebene werden sie lediglich fixiert (*West-Eberhard* 2003).

Schliesslich muss hier auch Ernst Haeckel erwähnt werden. Als Implikation des biogenetischen Grundgesetzes leitete er ab, dass Neuheiten in der Evolution der Organismen immer erst am Ende – und nicht am Anfang – der ontogenetischen Entwicklung auftreten können. Vorher folgt die Entwicklung dem vorgezeichneten Weg des Stammes. Für *Steiner* (1899) war Haeckels Argument für die Bestätigung der monistischen Entwicklungslehre zentral!

An epigenetischen Veränderungen, die vererbt und damit an evolutionären Prozessen beteiligt sind, zweifelt heute niemand mehr. Nicht das Endziel der Evolution, sondern ihre Richtung wird damit gestaltet. Der ursprüngliche, absolute Lamarckismus wurde «relativiert». Er leistet auf biologischer Ebene, was wir auf seelisch-geistiger Ebene bei uns Menschen so hoch schätzen: In jedem Lebewesen lebt ein Stück Autonomie, die es spielerisch, frei zu höheren Stufen führen kann. Die Richtung, aber nicht das Ziel sind gesichert – spiegelt sich das nicht auch in der Verfasstheit des modernen Menschen?