

Epigenetik – Forschung & Diskurs

Eine vorläufige Notiz

Die Aufmerksamkeit, die sogenannte epigenetische Phänomene bekommen, entspricht nicht ihrer Bedeutung in der Forschung. Während nämlich die Presse Forschung zu epigenetischen Phänomenen als Sensationen feiert, steht der Diskurs über epigenetische Phänomene keineswegs im Zentrum des innerfachlichen Diskurses in der Evolutionsbiologie. Tatsächlich handelt es sich bei den meisten Berichten um Falschmeldungen, zu denen es deshalb kommt, weil Journalisten die Untersuchungen, über die sie berichten, nicht ohne Weiteres verstehen und sich nicht die Mühe machen, sich in die Materie einzuarbeiten. Doch der eigentlich interessante Effekt ist, dass *epigenetische Hoax* von sogenannten Geisteswissenschaftlern bereitwillig weiterverbreitet werden. Die Intention ist klar: Sie hoffen durch die Betonung epigenetischer Phänomene ihre Deutungsmacht auszubauen. Einige versteigen sich sogar zu der Vorstellung, dass die traditionelle Evolutionstheorie (die von Darwin entwickelt und in den 1930er Jahren zur *synthetischen Evolutionstheorie* ausgebaut wurde und seitdem ergänzt wird) überholt sei.

In der Epigenetik ging es ja traditionellerweise um die Aktivierung der Gene, also darum, welche Information gelesen wird und welche nicht. So gesehen, ging es in der Epigenetik darum, wie Gene tatsächlich funktionieren und sich *ausdrücken*, also um Genexpression und -regulation.

Es gibt Versuche, Epigenetik neu zu definieren, und zwar *als nicht-genetische Effekte, die vererbar sind* (Ledford, 2008) (Berger, et al., 2009). Der Nachteil dieser Definition besteht darin, dass sie etwas bezeichnet, was es nach der Meinung vieler – vielleicht sogar der meisten – Genetiker gar nicht gibt. Was es unzweifelhaft gibt, ist eine *epigenetische Prägung*. Forscher konnten zeigen, dass man bei Mäusen durch Konditionierung und Fehlernährung der Elterngeneration das Verhalten und den Phänotypus der Kindergeneration beeinflussen kann (Waterland & Jirtle, 2003). In einem anderen Experiment wurden Mäuse immer dann, wenn sie einem bestimmten süßen, mandelähnlichen Geruch (*Acetophenon*) ausgesetzt waren, mit einem Stromschlag geschockt. Es stellte sich heraus, dass auch ihre Nachkommen ängstlich auf denselben Geruch reagierten (Dias & Ressler, 2014). In den Massenmedien war dann davon die Rede, dass Eltern *Erfahrungen* vererben könnten. (*Epigenetik: Mütter können Erfahrungen vererben*, 04.02.2009, Spiegel Online). Dies ist falsch. *Acetophenon* bindet sich an einen bestimmten Rezeptor in der Nase der Maus, der durch ein *einzelnes Gen* kodiert wird (das

sogenannte *Oifr151*). Die Expression dieses Gens kann offensichtlich von einer Generation zur nächsten beeinflusst werden (und neutralisiert sich dann nach einigen Generationen wieder). Dies hat aber nichts mit der Weitergabe einer Erfahrung zu tun, da Erfahrung ein offenes System darstellt: ein Individuum kann unendlich viele unterschiedliche Erfahrungen machen. Epigenese dagegen funktioniert in diesem Fall *wie ein Schalter zwischen schon vorhandenen Möglichkeiten*.

Manchmal wird behauptet, dass Traumatisierung von Eltern in Kriegen zu psychischen Erkrankungen der Kinder führen könne. Kriegseltern bekommen also häufiger psychopathische, zur Empathie unfähige Kinder. Wenn dies der Wahrheit entspräche, dann hätte dieser Effekt zwei Voraussetzungen: Erstens, dass es wahrscheinlich ist, dass Kinder und Eltern in frühen Zeiten in einer ähnlichen Welt lebten (kriegerisch oder friedlich), und zweitens, dass reduzierte Empathie in Kriegszeiten *einen Vorteil darstellt*. Die eigentlich interessante Schlussfolgerung ist allerdings, dass in Friedenszeiten die Fähigkeit zur Empathie reproduktiv belohnt wird.

Epigenetische Phänomene stellen keine Alternative zur Evolution dar, da epigenetische Phänomene *per definitionem* allein die Genregulation betreffen und es bei ihnen nicht zu einer Veränderung der DNA-Sequenz kommt. Deshalb spielen epigenetische Effekte für die Entwicklung neuer Merkmale keine Rolle. Vielmehr treten sie wahrscheinlich nur dort auf, wo es einen selektiven Vorteil darstellt, wenn zwischen unterschiedlichen, bereits bewährten Strategien gewechselt wird (Schalterprinzip).¹

Dass angeborenes Verhalten nicht aus erlerntem Verhalten entstanden sein kann, zeigt sich auch darin, dass Gelerntes und Instinkte an unterschiedlichen Stellen im Gehirn kodiert werden, allerdings kann es vorkommen, dass sich die Lernfähigkeit so sehr steigert, dass eine *einmalige* Wahrnehmung dazu ausreicht, etwas zu lernen (Baldwin-Effekt).² Doch jemand, der behauptet, dass etwas Gelerntes schließlich zu einem der nächsten Generation angeborenen Wissen führt, hat nicht verstanden, wie Evolution funktioniert.

¹ Hühner werden beispielsweise mit der Annahme geboren, dass die Sonne von oben scheint (Dawkins, 1968). Aber diese Annahme ist nicht daraus entstanden, dass ein Huhn eines schönen Tages gelernt hat, dass die Sonne von oben scheint und dieses Wissen dann an seine Nachkommen vererbt hat. Vielmehr orientierten sich die ersten im Wasser lebenden Tiere, die elektromagnetische Strahlen eines bestimmten Spektrums wahrnehmen konnten, daran, dass Licht von oben kommt. Später erlangten frühe Wirbeltiere, die einfache Augen besaßen, die Fähigkeit der Objekterkennung (der Umrechnung von Hell und Dunkel in Körper im Raum) und hierbei machte sich die Evolution zunutze, dass Objekte eher von oben als von unten beleuchtet werden.

² Dies ist ein sehr teures Merkmal und wird deshalb nur über eine bestimmte Zeit aufrechterhalten. Daraus erklären sich die sensiblen Phasen für das Erlernen der natürlichen Physik (Baillargeon, 2004) und für einige Aspekte des Spracherlernens (beispielweise (Pelucchi, et al., 2009)).

Hierbei muss man sich vor Augen führen, dass es, wenn etwas im Leben eines Elternteils Auswirkung auf die Vererbung hat, einen Informationskanal zwischen den Körperzellen und den Keimzellen geben muss.

Zusammenfassend können wir sagen: Unter dem Begriff der Epigenese tauchen Konzepte auf, die hinter den Stand der Theorie Darwins (1859) (1872) zurückfallen. Insbesondere stellen sie eine Renaissance des Evolutionskonzepts Lamarcks dar, also der Vorstellung, dass Organismen Eigenschaften an ihre Nachkommen vererben, die sie während ihres Lebens erworben haben. Der Grund, warum lamarcksche Ideen für Laien attraktiv bleiben, liegt darin, dass sie dem Leben einen Sinn geben: alles, was wir tun, denken und fühlen, sollen unsere Kinder erben. Darüber hinaus entspricht es unserer Intuition.

Natürlich ist der Diskurs über die Epigenetik sehr viel komplexer. Doch lässt sich das philosophische Interesse an dem Problemfeld *Epigenetik* auf eine einzige Frage reduzieren:
Welcher Mechanismus herrscht auf der untersten Ebene? Der Mechanismus von Variation und Selektion oder findet ein Einströmen kultureller Semantiken und Erfahrungen in die Gene oder andere Informationsspeicher statt?

Dies ist eine metaphysische Frage: ob die Welt auf ihrer untersten Ebene mechanisch zu erklären ist und es zu zufälligen Mutation kommt oder ob die Welt von einer bewussten Anpassung oder einer anderen teleologischen Kraft geführt wird. Wenn es komplexe epigenetische Mechanismen gäbe, die dennoch mit dem Mechanismus von Variation und Selektion von diskreten Informationseinheiten auf der untersten Ebene erklärt werden könnten, würden diese Erklärungen von der Fachwelt sofort akzeptiert werden. Gleichzeitig muss man verstehen, dass daraus, dass die unterste Ebene der genetischen Vererbung diskret (und damit formalisierbar) kodiert ist, nicht folgt, dass der menschliche Geist und der Sprachgebrauch formalisierbar wären, und auch nicht, dass kulturelle und geistige Prozesse mit Hilfe mechanischer Modelle beschrieben werden könnten.

Literaturverzeichnis

- Baillargeon, R., 2004. Infants' Physical World. *Current Directions in Psychological Science*, p. 89–94.
- Berger, S., Kouzarides, T., Shiekhattar, R. & Shilatifard, A., 2009. An operational definition of epigenetics. *Genes Dev.*, pp. 781-3.
- Darwin, C., 1859. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London: John Murray.
- Darwin, C., 1872. *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London: John Murray.
- Dawkins, R., 1968. The ontogeny of a pecking preference in domestic chicks. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, p. 170–186.
- Dias, B. G. & Ressler, K. J., 2014. Parental olfactory experience influences behavior and neural structure in subsequent generations.. *Nature Neurosci.*, p. 89–96.
- Ledford, H., 2008. Disputed definitions. *Nature*, pp. 1023-8.
- Pelucchi, B., Hay, J. F. & Saffran, J. R., 2009. Statistical learning in a natural language by 8-month old infants. *Child Development*, Band 80, pp. 674-685.
- Waterland, R. A. & Jirtle, R. L., 2003. Transposable elements: targets for early nutritional effects on epigenetic gene regulation. *Mol Cell Biol.*, pp. 5293-5300.