

Epigenetik und Evolution

Soll man sich nun ärgern, wenn populärwissenschaftliche Sendungen wie *“Abenteuer Wissen”* längst bekannte wissenschaftliche Erkenntnisse und Standards wie etwas soeben von ihnen Entdecktes präsentieren? Oder sich doch lieber freuen, dass zwar mit Verspätung und in *“light”*-Version, aber immerhin, der Allgemeinbildung Vorschub geleistet wird?



Sonderlich gut ist der gestrigen ZDF-Sendung in ihrer Oberflächlichkeit (*sorry, Karsten Schwanke*) der Einstieg in das spannende Thema **Epigenetik** jedenfalls nicht gelungen. Schon der Titel *“Die Wahrheit jenseits der Gene”* klingt wie Enthüllungsjournalismus, mehr noch die

Aussage, es würden die Grundsätze der Darwin'schen Evolutionslehre in Frage gestellt.

Tatsächlich liefert die Epigenetik eine Erweiterung der Grundlagen von Darwins Theorien und stützt die Hypothesen zu einer Vererbung von Umwelt- und Lebensbedingungen schon seit Jahren mit empirischen Belegen. Die jahrhundertlang gültige These *“Die Gene sind unser Schicksal”* stimmt in ihrer Eindimensionalität nicht mehr. Denn selbst wenn Menschen exakt über die gleichen Gene verfügen, unterscheiden sie sich häufig in den Mustern der Genaktivität und damit auch in ihren Eigenschaften.

Conrad Waddington wird oft zugeschrieben, den Begriff Epigenetik im Jahre 1942 geprägt zu haben, und zwar als *„Zweig der Biologie, der die kausalen Wechselwirkungen zwischen Genen und ihren Produkten untersucht, welche den Phänotyp hervorbringen“*.

Der Begriff Epigenetik taucht allerdings bereits in der Literatur Mitte des 19. Jahrhunderts auf, seine Ursprünge gehen sogar schon auf Aristoteles (384-322 v. Chr.) zurück. Der Grieche glaubte an die Epigenese: die Entwicklung

individueller organischer Formen aus formloser Substanz.

Die wissenschaftliche Epigenetik untersucht nicht nur die Sequenz oder die Organisation der Gene, sondern *wie, wann und warum* sie ein- oder ausgeschaltet werden. Dabei sorgen kleine chemische Schaltergruppen direkt am Geschehen, also an der Erbsubstanz DNA, für die Formatierung im Buch des Lebens: Sie können ganze genetische Kapitel so verändern, dass sie nicht mehr lesbar sind, sie können in anderen Kapiteln die Schriftgröße verändern und sie somit betonen, und sie können sogar neue Informationen erzeugen.

Schon 1999, also noch vor der gefeierten "Entschlüsselung des menschlichen Genoms" gelang der Biologin Emma Whitelaw der Nachweis, dass epigenetische Marker von einer Säugetier-Generation auf die nächste übertragbar sind und also mit dem Tod eines Individuums nicht verloren gehen. *"Heute glauben viele noch, dass die Information, die wir von den Eltern erhalten, in der Abfolge der DNS-Bausteine liegt. Unsere Studie zeigt jedoch, dass mehr als nur die DNS vererbt wird. In gewisser Weise ist das sogar einleuchtend; denn was wir von unseren Eltern erben, sind Chromosomen, und Chromosomen bestehen nur zu 50 Prozent aus DNS. Die anderen 50 Prozent bestehen aus Eiweiß-Molekülen."*

Eine zusätzliche Denk-Erweiterung haben die Genetiker zu verkraften, seit sich immer deutlicher herausstellt, dass die Vererbung epigenetischer Merkmale nicht bei den unmittelbaren Nachkommen endet, sondern sich weiter fortpflanzen kann, bis zu den Enkeln, Urenkeln, Ururenkeln.

Während unseres Lebens ermöglichen epigenetische Veränderungen den Zellen, auf Umweltveränderungen und Einflüsse zu reagieren, ohne dass die DNA selber geändert werden muss – und diese Erkenntnis hat Folgen für unsere bisherigen Vorstellungen evolutionärer Abläufe und deren Zeitrahmen.

Es gibt da mehr offene als beantwortete Fragen und deshalb ist es ziemlich hypothetisch, wenn ich mein Lieblingsthema "Kulturelle Evolution" jetzt da dran tackere. Aber

möglichweise werden auf diese epigenetische Weise auch *bewusst erlernte* Fähigkeiten bis zu einem gewissen Grad biologisch (und nicht nur durch Erziehung) an die Nachkommen weitergegeben.

Und damit sind wir auch schnell bei einer anderen Betrachtung der Cluster-Entwicklung von "Meta-Memen" wie Religionen, philosophischer Konzepte, Moralvorstellungen und somit auch historischer gesellschaftlicher Prozesse durch den "epigenetischen Code" – eine hübsche Spielwiese für humanistische Utopien...

Für weitergehend Interessierte gibt es brauchbare Artikel zum Thema bei GEO 4/07 (da wird u.A. erklärt, warum die im Grünen Tee enthaltene Substanz Epigallocatechin-3-gallat (EGCG) die körpereigene Abwehr gegen Krebszellen unterstützt) und wer "Insider" werden will, kann ein Lesezeichen fürs "Epigenom Exzellenznetz" setzen: die mehrsprachige wissenschaftliche Plattform der europäischen Epigenetiker.