

Evolution – Stationen auf dem Weg zum Verständnis



Foto: © intheskies/fotolia.com

Charles Darwins großer Verdienst war es, zu erkennen, dass alle Individuen der natürlichen Selektion unterliegen und wie sich dadurch Populations- bzw. Artveränderungen ergeben.

Wie die Merkmale vererbt werden entdeckte Gregor Mendel und formulierte die nach ihm benannten Vererbungsregeln. Dabei kannte er weder Gene oder Chromosomen noch deren stoffliche Grundlagen.

Thomas Morgan zeigte die Mechanismen der Mendelschen Vererbungsregeln auf und schlussfolgerte aus seinen Experimenten mit der Taufliege *Drosophila*, dass die Chromosomen die Träger der Erbinformationen sind (1). Er erkannte die lineare Anordnung der Gene und entwickelte Chromosomenkarten. Morgans Arbeitsansatz war eine experimentelle Evolutionsforschung, wie das auch in seiner Veröffentlichung „Evolution and Genetics“ (2) zum Ausdruck kam.

Erst mit den Forschungsergebnissen der Molekularbiologie, mit der Aufklärung der Struktur der DNA und ihres Replikationsmechanismus durch Francis Crick, James Watson, Erwin Chargaff und Maurice Wilkins konnten die genauen Mechanismen der Evolution verstanden werden. Die vielen Millionen Basenpaare in den Genomen der Organismen stellen den Bauplan jedes Individuums dar und geben gleichzeitig Hinweise auf die Entwicklungsgeschichte seiner Art. DNA-Veränderungen, z. B. durch Punktmutationen, Insertionen, Vervielfachungen von DNA-Abschnitten oder ganzen Genomen, die in der Vergangenheit auftraten, sind im Genom eines jeden Organismus gespeichert und können mit modernen Sequenzieretechniken analysiert werden. So wie die Paläontologie anhand der Überreste von Pflanzen und Tieren aus früheren Epochen der Erdgeschichte auf die Phylogenie ausgestorbener Arten schließen kann, vermag die molekulare Evolutionsforschung mit Hilfe der vergleichenden Genomanalyse die genetische Distanz zwischen den Arten zu berechnen. Je kleiner die genetische Distanz (d. h. je größer die Übereinstimmung der DNA-Sequenzen), desto enger ist die Verwandtschaft zwischen zwei Arten oder Individuen. So kann man beispielsweise aus dem Vergleich der Gene von Mensch und Schimpanse schließen, dass sich die Stammlinien dieser beiden Taxa vor rund 6,6 Mio. Jahren getrennt haben (3).

Eine Fülle neuer Einblicke in die Entstehungsgeschichte des Menschen eröffnet sich durch die Entschlüsselung des Erbguts

fossiler Überreste des Neandertalers und des Denisova-Menschen, über dessen Verwandtschaft zum Neandertaler im nachfolgenden Interview aus dem Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie Leipzig berichtet wird.

Literatur

- (1) 1. Morgan T.H., Sturtevant A.H., Muller, H.J., Bridges C.B. (1915) *The Mechanism of Mendelian Heredity*. Henry Holt and Company, New York. (2) Morgan T.H. (1925) *Evolution and Genetics*. Princeton University Press, Princeton. (3) Storch V., Welsch U., Wink M. (2007) *Evolutionsbiologie*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.

Arbeitsaufträge

1. Lesen Sie den Einführungstext.
2. Themenvorschläge:
 - Charles Darwin – Stationen seines Lebens
 - Gregor Mendel – Sein Beitrag zur Entwicklung der modernen Biologie
 - Thomas Morgan – Herr der Fliegen
 - Das Humangenom-Projekt - Neue Methoden der Sequenzierung

Wählen Sie ein Thema aus und erstellen Sie dazu ein Kurzreferat. Präsentieren Sie Ihre Arbeit Ihren Mitschülern.