



Der Evolutionsbiologe Univ.-Prof. Dr. Joachim Hermisson findet mithilfe der Mathematik „gute Gene“ in DNA-Daten.

Foto: stock.adobe.com, Zweifo



Mathematik der Evolution

Pflanzen, Tiere und auch Menschen sind Produkte der Evolution. Über Millionen von Jahren führte natürliche Selektion dazu, dass sich „gute Gene“ in einer Population durchsetzen, während „schlechte Mutationen“ aussortiert werden. „Das Ergebnis dieser vielen Schritte sind Organismen mit Adlraugen oder Gepard-Beinen, die so leistungsfähig sind, dass Konstrukteure vor Neid erblassen“, so Univ.-Prof. Dr. Joachim Hermisson, Evolutionsbiologe an der Universität Wien. Auch heute sei die Evolution noch nicht zu Ende, son-

Ein Forscherteam an der Uni Wien untersucht charakteristische Muster im Erbgut (DNA)

dern gehe immer weiter – auch im Menschen.

Aber wie kann man erkennen, an welchen Genen die Evolution noch vor „kurzer Zeit“ – in den letzten 10.000 Generationen – gearbeitet hat? Wo sind die wichtigsten „Erfindungen“ der Natur, und durch welche genetischen Änderungen wurden sie bewirkt? Schon vor einiger Zeit wurde erkannt, dass Adaptationen in der Erbsubstanz (DNA) charakteristische Muster hinterlassen, die für viele 1000 Generatio-

nen sichtbar bleiben. Und hier kommt die Mathematik ins Spiel. Denn: Wie diese Muster aussehen, beschreibt man über mathematische Modelle für Mutation und Selektion. Moderne mathematische Methoden aus den Bereichen der Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik dienen dann dazu, Muster „guter Gene“ in DNA-Daten zu finden.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Hermisson erforscht solche Adaptionsmuster. Unter anderem hat sie entdeckt, dass diese Muster unterschiedlich sind, je nachdem woher das „gute Gen“ stammt. „Ein Gen kann schon lange vor dem Selektionsdruck in der Population enthalten sein oder erst hinterher durch eine neue Mutation entste-



Ein Gen kann schon lange vor dem Selektionsdruck in der Population enthalten sein oder erst hinterher durch eine neue Mutation entstehen.

Univ.-Prof. Dr. Joachim Hermisson

hen. Es ist aber auch möglich, dass ein Gen aus einer fremden Population einwandert“, so Prof. Hermisson. Beim Menschen wurden zum Beispiel kürzlich mehrere positiv wirksame Gene entdeckt, die ursprünglich von Neandertalern stammen. Der moderne Mensch hat sie geerbt, als er sich vor ca. 50.000 Jahren in Europa mit Neandertalern vermischte.

Hermissons Arbeiten werden vom österreichischen Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung (FWF) und von der EU unterstützt.

ZUR PERSON

Joachim Hermisson, geboren in Heidelberg (D), studierte Physik und Philosophie in Tübingen und Göttingen. Nach seiner Promotion in theoretischer Physik wechselte er in die Evolutionsbiologie und ging als Postdoc an die Yale University (New Haven, USA). 2002 wurde er Forschungsgruppenleiter an der LMU München. Im Jahr 2008 wurde er mit Mitteln des Wiener Wissenschafts- und Technologiefonds (WWTF) auf eine Stiftungsprofessur für Mathematik und Biologie an die Universität Wien berufen.

In dieser Serie stellen wir Projekte von Spitzenforscherinnen und -forschern in Österreich vor. Ausgewählt werden sie von Prof. Dr. Georg Wick vom Biozentrum der Medizinischen Universität Innsbruck.