

II.1.3.4

Evolution

Klausurvorschlag zur Humanevolution – das genetische Geschichtsbuch von *Homo sapiens*

Ein Beitrag von Janina Sophie Buch und Dr. Monika Pohlmann



© RAABE 2021

© Man_Half-tube/DigitalVision Vectors

In dieser Klausuraufgabe werden Ihre Schülerinnen und Schüler dazu herausgefordert, ihr Fachwissen zur Humanevolution, zur Molekulargenetik und zu grundlegenden Methoden der Paläogenetik auf konkrete aktuelle Forschungsfragen und Ergebnisse anzuwenden. Anhand wissenschaftlicher Daten ist die interessante Frage nach der verwandtschaftlichen Beziehung des modernen Menschen und des Neandertalers zu klären.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek. II
Dauer:	4–5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Verwandtschaftliche Beziehungen von <i>Homo sapiens</i> und Neandertaler beschreiben; 2. Entwicklung der Menschenformen des europäischen Kontinents als Anpassungen an Umweltbedingungen durch die natürliche Selektion erklären; 3. Out-of-Africa-Theorie erklären
Thematische Bereiche:	Humanevolution, Paläogenetik, Molekulargenetik, Sequenzierungstechniken, Populationsgenetik, biologisches Artkonzept

Mediathek

- ▶ **Burger, Joachim:** Palaeogenetik. In G. A. Wagner (Hrsg.). Einführung in die Archäometrie. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2007. S. 279–298.
- ▶ **Callaway, Ewen:** Early European may have had Neanderthal great-great-grandparent. Nature 2015. <https://doi.org/10.1038/nature.2015.17534>
- ▶ **Haak, Wolfgang u. a.:** Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. Nature 2015, 522 (207–211). <https://doi.org/10.1038/nature14317>
- ▶ **Krause, Johannes:** Die genetische Herkunft der Europäer: Biologische Anpassung und Mobilität in der Vorgeschichte. Jahresbericht Max-Planck-Gesellschaft 2016, S. 58–62.
- ▶ **Krause, Prof. Dr. Johannes; Trappe, Thomas:** Die Reise unserer Gene (5. Aufl.). Propyläen Verlag, Berlin 2019.
- ▶ **Pohlmann, Monika u. a.:** Entwicklung eines kompetenzorientierten Unterrichts. In: Dirk Krüger (Hrsg.), Biologie erfolgreich unterrichten: Empfehlungen für (junge) Lehrkräfte. Aulis Verlag, Hallbergmoos 2021. S. 53–64.
- ▶ **Reich, David:** Who We Are and How We Got Here. Oxford University Press, Oxford 2019.
- ▶ www.nytimes.com/2018/03/23/opinion/sunday/genetics-race.html (letzter Abruf: 16.06.2021)
- ▶ www.spektrum.de/news/was-wir-vom-neandertaler-erben/1221945 (letzter Abruf: 16.06.2021)
- ▶ www.spektrum.de/news/das-bislang-aelteste-genom-eines-modernen-menschen-liegt-vor/1314548 (letzter Abruf: 16.06.2021)
- ▶ www.mpg.de/10479996/genetisches-geschichtsbuch-der-steinzeit (letzter Abruf: 16.06.2021)
- ▶ www.mpg.de/13886400/neandertaler-genom-projekt (letzter Abruf: 16.06.2021)

Auf einen Blick

Klausurvorschlag

- Thema:** Erben des Neandertalers – Das genetische Geschichtsbuch von *Homo sapiens*
- M 1** Das genetische Geschichtsbuch von *Homo sapiens* – Aufgabenstellungen
- M 2** Menschen und Neandertaler teilten sich den Lebensraum
- M 3** Gemeinsame Elternschaft von Neandertaler und *Homo sapiens*?
- M 4** Wie viel Neandertaler-DNA steckt im modernen Menschen?
- M 5** Anteil der Neandertaler-DNA im Genom des modernen Menschen zu verschiedenen Zeitpunkten

M 1 Das genetische Geschichtsbuch von *Homo sapiens* – Aufgabenstellungen

Aufgabe 1

Beschreiben Sie die Verbreitungsgebiete des modernen Menschen und des Neandertalers und erläutern Sie, welche Theorie zur Humanevolution auf der Karte dargestellt wird (M 2).

Stellen Sie eine Hypothese auf, wo sich die Vermischung von modernen Menschen mit Neandertalern ereignet haben könnte.

Aufgabe 2

Werten Sie die Ergebnisse des Vier-Populationen-Tests im Hinblick auf die Vermischung von Neandertalern mit modernen Menschen aus, und erläutern Sie die Wahl der Vergleichspopulationen (M 3).

Erklären Sie den Einfluss von inter- und intrachromosomaler Rekombination auf den Genpool einer Population, und leiten Sie anhand der Abbildungen in M 4 ab, wie Paläogenetiker den Zeitpunkt der Vermischung von Neandertalern mit modernen Menschen abschätzen können.

Aufgabe 3

Erklären Sie den Rückgang der Neandertaler-DNA-Anteile im Genom moderner Menschen im Verlauf der Zeit bis heute. Beziehen Sie auch die Unterschiede zwischen Autosomen und X-Chromosom in ihre Argumentation mit ein (M 5).

Vergleichen Sie die Anteile von Neandertaler-DNA in heutigen Europäern, Ostasiaten und Afrikanern, und stellen Sie eine Hypothese für die Ursache der Unterschiede zwischen Afrikanern und Nicht-Afrikanern auf (M 2, M 4, M 5).

Aufgabe 4

Deuten Sie den Befund, dass nahezu 80 % der heutigen Europäer und Ostasiaten von Neandertalern stammende Genvarianten für das Protein Keratin tragen, welches die Entstehung des Merkmals einer dicken Haut maßgeblich beeinflusst (M 5).

Aufgabe 5

Beurteilen Sie, ob der Neandertaler auf Grundlage des biologischen Artkonzepts als eine eigene Menschenart klassifiziert werden sollte (M 2, M 4, M 5).