

Die Entdeckung des „Denisova-Menschen“ im Altai-Gebirge und sein Erbe im modernen Menschen

von Anna Müller und Monika Pohlmann



© Wikimedia Commons/Евмин Алексей Барнаул – CC BY-SA 4.0

Diese Unterrichtsmaterialien sind für die gymnasiale Oberstufe geeignet. Zu beachten ist, dass die molekulargenetischen Grundlagen der Genetik einschließlich der Methoden der Polymerasekettenreaktion (PCR) und der DNA-Sequenzierung bekannt sowie Kenntnisse zu den Belegen und Mechanismen der Evolution bereits erworben sein sollten, da in diesen Aufgaben die erworbenen Fachkenntnisse am Kontext einer paläolithischen, kurzzeitlichen Menschenform zur Anwendung kommen und erweitert werden.

Die Entdeckung des „Denisova-Menschen“ im Altai-Gebirge und sein Erbe im modernen Menschen

Methodisch-didaktische Hinweise	I
Material	2
M 1: „Die Genetik belegt urzeitliche Seitensprünge!“	2
M 2: Konferenz der Biowissenschaftler	3
M 2a: Forschungsergebnisse Arbeitsgruppe 1: Molekulargenetiker	5
M 2b: Forschungsergebnisse Arbeitsgruppe 2: Anthropologen	11
M 2c: Forschungsergebnisse Arbeitsgruppe 3: Paläoökologen	18
M 2d: Forschungsergebnisse Arbeitsgruppe 4: Evolutionsbiologen	24
M 3: Wie kommt ein urzeitliches Frühmenschengen in den Genpool der heute lebenden Tibeter? – Ein Mysterium	29
Lösungsvorschläge	35
Literatur	52

Die Entdeckung des „Denisova-Menschen“ im Altai-Gebirge und sein Erbe im modernen Menschen

Methodisch-didaktische Hinweise

Diese Unterrichtsmaterialien sind für die gymnasiale Oberstufe geeignet. Zu beachten ist, dass die molekularbiologischen Grundlagen der Genetik einschließlich der Methoden der Polymerasekettenreaktion (PCR) und der DNA-Sequenzierung bekannt sowie Kenntnisse zu den Begriffen und Mechanismen der Evolution bereits erworben sein sollten, da in diesen Aufgaben die erworbenen Fachkenntnisse am Kontext einer scheinbar kurzzeitlichen Menschenform zur Anwendung kommen und erweitert werden.

Das Konzept bezieht die Prinzipien des kooperativen Lernens ein. Die Lernaufgaben werden demnach abwechselnd in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit gelöst, während die Arbeit im Plenum dem Austausch und der Sicherung der Lernergebnisse dient. Die plenen Phasen haben auch die didaktische Funktion, Schülerfehlvorstellungen aufzudecken und zu korrigieren. Die Materialien bauen aufeinander auf, sodass eine Bearbeitung in der angegebenen Reihenfolge sinnvoll erscheint. Es werden u. a. die Methoden Placemat, Gruppenpuzzle und Mystery eingesetzt. Es bietet sich an, die Schüler nach dem Zufallsprinzip in Gruppen einzuteilen. Je nach verfügbarer Zeit, beispielsweise im Rahmen eines Projekts, kann das Gruppenpuzzle als Kernstück des Konzepts alternativ auch als Stationen-Lernen genutzt werden. Dazu müssen die Aufgabenformate nur leicht abgewandelt werden. Neben den vorliegenden Materialien werden Papier für Poster oder Plakate sowie Filzstifte benötigt.

M2 Konferenz der Biowissenschaftler

Wir schreiben das Jahr 2008. Professoren der „Russischen Akademie der Wissenschaft“ finden ein 7 mm langes fossiles Fingerknochenfragment eines unbekanntes Hominiden in einer Höhle im Altai-Gebirge in Südsibirien, die auch als Denisova-Höhle bekannt ist.



Abb. 1: Eingang zur Denisova-Höhle im Altai-Gebirge in Südsibirien

Die Funde der bereits 30 Jahre andauernden Ausgrabungsarbeiten belegen, dass die Denisova-Höhle schon vor 280.000 Jahren von Menschen bewohnt wurde. Die russischen Evolutionsbiologen können das räthelhafte Knochenfragment einer Erdschicht zuordnen, die auf ein Alter von 50.000 bis 30.000 Jahre geschätzt wird. Die Forscher sind ratlos. Der Knochensplitter aus einem Finger gehört zu keiner bisher bekannten Menschenform.

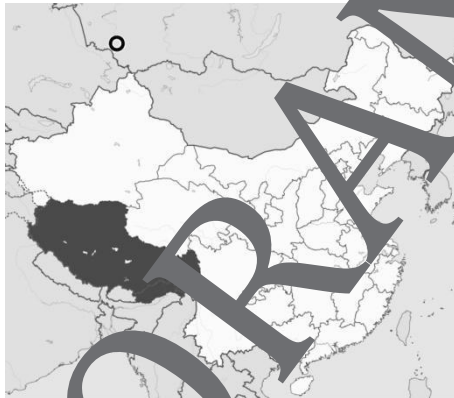


Abb. 2: Tibet (Dunkelgrau) in China und Denisova-Höhle (Kreis) in Südsibirien

Die Biowissenschaftler entdecken außerdem eine ungewöhnliche Variante eines bestimmten Gens im Genpool der heutigen Bewohner von Tibet. Jeder andere Mensch außerhalb von Tibet besitzt die normale Genvariante. Ausgerechnet diese seltene, heute lokal eng begrenzbare Genvariante findet sich im fossilen Fingerknochen der Denisova-Höhle in Südsibirien, mehr als 3000 km weit von Tibet entfernt. Welches Geheimnis verbirgt sich hinter diesem Knochensplitter? Wie kommt das Gen einer ausgestorbenen, urzeitlichen Menschenform in den Genpool der heutigen Tibeter?

M2a Forschungsergebnisse Arbeitsgruppe 1: Molekulargenetiker

Molekulargenetik = ein Teilgebiet der Genetik, dessen Erkenntnisinteresse die molekulare Struktur (DNA, RNA, Proteine) und Mechanismen umfasst, mit denen genetische Information an folgende Generationen weitergegeben und verändert wird.

Aufgaben

- 1 Die russischen Kollegen senden Ihnen ein fossiles Knochenfragment zu. Entwickeln Sie zunächst für sich selbst Hypothesen, wie Sie feststellen können, welcher Menschenform das Knochenfragment angehört. Tauschen Sie sich danach mit den anderen Experten aus.
- 2 Überprüfen Sie Ihre Hypothesen, indem Sie den Sachtext „Alte Knochen – neue Techniken: Die DNA-Sequenzierung“ in Einzelarbeit bearbeiten. Arbeiten Sie aus den bereits existierenden Abschnitten jeweils die Kernaussage heraus. Vergleichen Sie Ihre Kernaussagen mit einem der anderen Experten, der etwa zur gleichen Zeit fertig ist (Lerntempoduett).
- 3 Aufgrund des Chaos im Labor sind Ihre Notizen zur Planung des Sequenzierungs-Experiments durcheinandergeraten. Stellen Sie zunächst für sich selbst die beiden Sequenzierungsmethoden dar, indem Sie mit den Notizen einen Flussdiagramm erstellen. Dazu ordnen Sie die Notizen den jeweiligen Methoden zu und bringen sie mithilfe von Pfeilen und eventuell kurzen Stichworten in die richtige Reihenfolge. Stellen Sie Ihr Flussdiagramm daraufhin den anderen Experten vor und diskutieren Sie, welches am besten funktioniert ist.

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de