

Radiometrische Altersbestimmung des Fossilfonds KNM-ER 1470

Autorinnen: Julia M. Steen-Hansen und Dr. Monika Pohlmann

Kompetenzprofil

- Niveau: weiterführend, vertiefend
 - Fachlicher Bezug: Humanevolution, Datierungsmethoden, Fossilfunde
 - Methode: Leistungskontrolle
 - Basiskonzepte: Entwicklung
 - Erkenntnismethoden: beschreiben, berechnen, auswerten
 - Kommunikation: schriftliche Beschreibungen und Deutungen
 - Reflexion: –
 - Inhalt in Stichworten: Radiometrische Datierungsmethode, Isotopenanalyse, Weiterentwicklung der Theorie zur Evolution des Menschen, Koexistenz verschiedener Formen der Gattung Homo, Stammbusch des Menschen, Kalium-Argon-Datierung
-

VORSCHAU

Radiometrische Altersbestimmung des Fossilfunds KNM-ER 1470

Methodisch-didaktische Hinweise

Die Altersbestimmung von Fossilien durch radiometrische Datierungsmethoden ist in der Forschung gängig. Einblicke in die Bestimmung weit zurückliegender Erdzeitalter zu bekommen, ist für ein vertieftes Verständnis der Evolutionstheorie notwendig. Allerdings ist dafür ein interdisziplinärer Ansatz wichtig, da grundlegendes Wissen über Isotope, den Zerfall radioaktiver Atome und der jeweiligen Halbwertszeit eine wichtige Rolle für das Verständnis spielt.

Die Vergänglichkeit lebender Organismen macht es schwierig, Aussagen über lange Zeiträume zu treffen. Organisches Material ist nur aus jüngerer Zeit erhalten. Gesteins- und Fossilproben dagegen können über lange zurückliegende Zeiträume Aufschluss geben. Schon im 17. Jahrhundert beschrieb ein dänischer Arzt, dass bei ungestörter Ablagerung von Schichtgesteinen die jeweils jüngere über der älteren Schicht liegt, das Gestein also von oben nach unten älter wird. Damit gilt auch für Fossilien: Je tiefer gefunden, desto älter ist es. Zeitangaben können auch durch den Vergleich mit Leitfossilien, die einer bekannten Epoche zugeordnet werden können, gemacht werden. Um fossilhaltige Gesteinsschichten zu datieren, kann auf den Zerfall radioaktiver Substanzen zurückgegriffen werden. Dabei wird das Verhältnis eines radioaktiven Isotops und seines Zerfallsprodukts innerhalb einer Probe in Kenntnis der jeweiligen Halbwertszeit betrachtet. Schon 1903 schlug Ernest Rutherford diese Methode zur Altersbestimmung vor. Heute ist sie eine wissenschaftliche Methode, die Einblicke in die Vergangenheit des Planeten erlaubt und exakte Aussagen über die Chronologie der Geschichte des Lebens ermöglicht.

M 1 Radiometrische Datierungsmethoden

Fossilien und Gesteine sind nur dann verlässliche historische Zeugnisse, wenn ihr Alter exakt bestimmt werden kann. Dafür wird auf die Methode der radiometrischen Datierung, eine Methode zur absoluten Altersbestimmung, zurückgegriffen. Sie basiert auf dem Zerfall bestimmter radioaktiver Isotope. Jedes Isotop weist eine feststehende und für es spezifische Zerfallsrate auf und demnach auch eine spezifische Halbwertszeit $t_{1/2}$.

Dadurch ist es möglich, das Alter von Proben mathematisch zu bestimmen. Entammt das Probenmaterial dem zu untersuchenden Objekt selbst, z. B. einem Knochen, kann man das Alter der Probe direkt bestimmen. Ist das Probenmaterial lediglich Begleitmaterial eines biologischen Objektes, wie z. B. das umgebende Gestein, handelt es sich um eine indirekte Bestimmung.

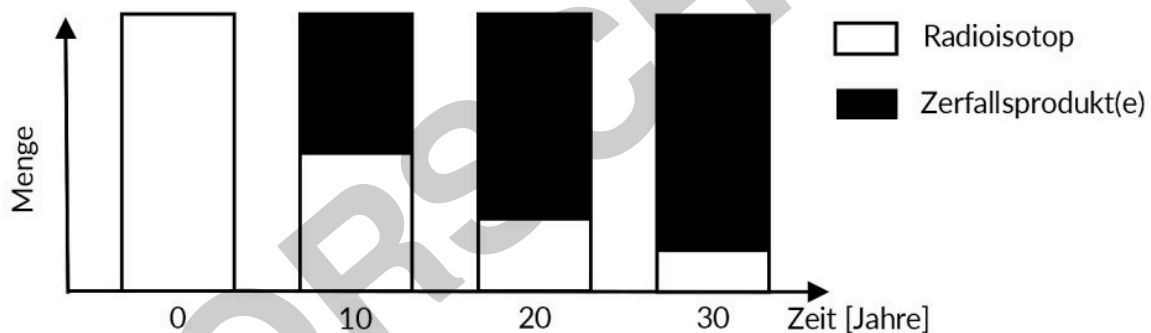


Abb. 1: Zerfall von Radioisotopen

M 3 Fund KNM-ER 1470

Der 1972 vom Paläoanthropologen Richard Leakey in Koobi-Fora, in der Nähe des Turkana-Sees in Ostafrika, gemachte Fund war eine Sensation und löste eine Debatte über die Ursprünge der Gattung Homo aus. Er wurde knapp unter der sogenannten KBS-Tuff-Schicht gefunden. Der Schädel lag bei seiner Entdeckung voll-

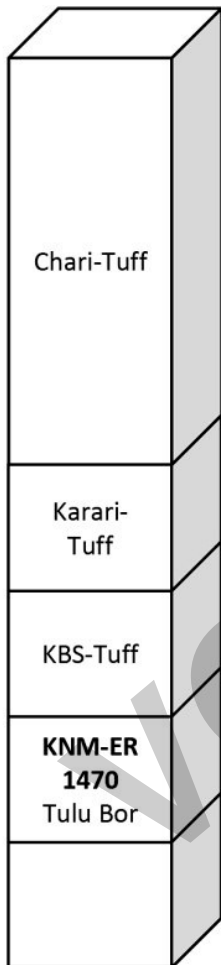


Abb. 3: Geologische Schichtenfolge des Fundortes

ständig zertrümmert vor, doch Leakeys Frau Meave gelang die Rekonstruktion.

Der Schädel wurde als Fund KNM-ER 1470 (Kenia-National-Museum – East Rudolf, Sammlungsnummer 1470) registriert. Das Fossil besaß weder Unterkiefer noch Zähne und unterschied sich deutlich von anderen Fundstücken. Die relative Größe des Gehirns verlieh dem Exemplar ein langes flaches Gesicht. Die Datierungen wurden mithilfe der Kalium-Argon-Datierung vorgenommen.

Erst vierzig Jahre später konnte Meave Leakey mithilfe weiterer Fossilfunde belegen, dass der Schädel Beleg für eine eigene Spezies in der Abstammungslinie des Menschen war und nicht ein sonderbarer Einzelfall einer längst bekannten Homo-Art. Heute wird dieser Frühmensch als *Homo rudolfensis* bezeichnet. Er lebte im heutigen Norden von Kenia, zeitgleich mit zwei weiteren Frühmenschenformen: *Homo habilis* und *Homo erectus*.



Abb. 2: Schädel KNM-ER 1470

(Wikimedia/LoKiLeCh/CC BY 3.0)