

## Bücherbesprechungen

H. WILLKOMM: *Altersbestimmungen im Quartär. Datierungen mit Radiokohlenstoff und anderen kernphysikalischen Methoden*. 276 S., 69 Abb. Thiemig-Taschenbücher, Bd. 55. München 1976.

Altersbestimmungen mit Radionukliden und Messungen der Häufigkeit von stabilen Isotopen spielen für Geologen, Geophysiker, Archäologen und Biologen eine zunehmend wichtige Rolle. Damit werden Wissenschaftler, die von Haus aus mit diesem Spezialgebiet der Physik nie etwas zu tun hatten, mit kernphysikalischen Meßmethoden oder zumindest deren Meßergebnissen konfrontiert. Eines der Hauptanliegen des vorliegenden Buches ist es daher, diese Methoden für den kernphysikalischen Laien durchsichtig zu machen mit dem Ziel, daß der Benutzer von Datierungsergebnissen die Resultate kritisch beurteilen kann, und er weiß, mit welchen Fehlerquellen er bei den verschiedenen Auswertetechniken zu rechnen hat. Mit Rücksicht auf diesen Leserkreis werden keine kernphysikalischen Kenntnisse vorausgesetzt. Theoretische Zusammenhänge und Formeln werden durch zahlreiche Diagramme erläutert.

Entsprechend ihrer Bedeutung und vielseitigen Anwendbarkeit behandelt das Buch in erster Linie die  $C^{14}$ -Methode, also die Altersbestimmung mit Radiokohlenstoff. Im 1. Kapitel werden die physikalischen Grundlagen dieser Methode behandelt. Von Lesern, die nur an den Ergebnissen von Datierungen interessiert sind, kann dieser Abschnitt zunächst vernachlässigt werden.

Das 2. Kapitel, in dem die chemischen Bearbeitungsmethoden behandelt werden, ist für den Probeneinsender wichtig. Besonderer Wert wird auf die Entnahme des Probenmaterials *in situ*, die dabei möglichen Fehlerquellen, die erforderliche Probenmenge und die Behandlung (Konservierung u. ä.) bis zur Übergabe an das  $C^{14}$ -Labor gelegt.

Das nächste Kapitel behandelt die Radioaktivitätsmessung und die Altersberechnung. Weil alle zugrunde liegenden Zählraten statistischer Natur sind, wird im folgenden Kapitel eine Einführung in die mathematische Statistik gebracht. Hierbei erläutert der Autor die Frage, warum das Resultat einer Datierung nie ein exaktes Alter, sondern immer nur ein mehr oder weniger ausgedehnter Altersbereich sein kann.

In den beiden folgenden Kapiteln werden Abweichungen von der „idealen  $C^{14}$ -Uhr“ behandelt. Zunächst geht es dabei um die langfristigen, auf der ganzen Erde einheitlichen Veränderungen im  $C^{14}$ -Gehalt der Atmosphäre und die Frage, wie man ihre Größe mit Hilfe der Dendrochronologie bestimmen und ihren Einfluß korrigieren kann. Ferguson konnte in Kalifornien eine lückenlose Folge von Jahresringen aufstellen, die 8300 Jahre zurückreicht. Anschließend werden lokal bedingte Variationen besprochen, die vor allem für die Datierung von limnischen und marinen Proben wesentlich sind, die man aber auch bei terrestrischen Proben berücksichtigen muß. Soweit es sich um Isotopie-Einflüsse handelt, lassen sie sich anhand der Häufigkeit des stabilen Kohlenstoffisotops  $C^{13}$  korrigieren. Die Auswertung von  $C^{13}$ -Messungen wird beschrieben und die in der Natur vorkommenden Isotopie-Effekte des Kohlenstoffs werden diskutiert. Die Nachweisgrenze von Radiokohlenstoff liegt bei einem Probenalter von etwa 45 000 Jahren. Der Bereich läßt sich jedoch durch Anreicherung des  $C^{14}$  um etwa 20 000 Jahre verlängern.

Kapitel 7 bringt eine vereinfachte Theorie der Isotopentrennung und beschreibt eine Anreicherungsanlage, die nach dem von Clusius und Dickel entwickelten Prinzip der Thermodiffusion arbeitet.

Das letzte Kapitel ist den übrigen auf das Quartär anwendbaren Datierungsmethoden gewidmet. Zunächst werden Altersbestimmungen beschrieben, die sich genau wie die  $C^{14}$ -Methode auf ein einzelnes Radionuklid, nur mit anderen Halbwertszeiten und anderen Altersbereichen, stützen. Dann werden einige erst in den letzten Jahren entwickelte Methoden behandelt, bei denen die Strahlungsschädigung insgesamt als Maß für das Alter dient. Dazu gehört insbesondere die Kernspurmethode (fission track method), ferner Thermolumineszenz-Messung und Elektronenspinresonanz.

Schließlich wird die für die indirekte Datierung von Tiefseekernen sehr wesentliche Messung des stabilen Sauerstoff-Isotops  $^{18}O$  beschrieben.

Im Anhang werden eine Reihe von Beispielen aus der praktischen Arbeit eines  $C^{14}$ -Labors gebracht. Ferner gibt es hier Tabellen über (für die  $C^{14}$ -Methode) wichtige geophysikalische Zahlenwerte sowie eine historische Übersicht über die Entwicklung der  $C^{14}$ -Methode und eine Zusammenstellung der europäischen  $C^{14}$ -Labors.

Insgesamt ist die Darstellung so ausführlich, daß sie nicht nur dem Laien eine verständliche Einführung in eine ihm fremde Materie bietet, sondern auf der anderen Seite auch dem Physiker oder Chemiker, der Altersbestimmungen vornehmen will, das nötige theoretische Rüstzeug an die Hand gibt.

Ekke W. Guenther