© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

DIE HÖHLE

ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Jahresbezugspreis: Österreich S 35,—
Bundesrepublik Deutschland DM 6,—
Schweiz und übriges Ausland sfr 6,50
Organ des Verbandes österreichischer Höhlenforscher / Organ des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher

AUS DEM INHALT:

Kernphysikalische Datierungsmethoden (Franke) / Gipshöhlenbildung (Reinboth) / Vorstoß in die unterirdische Donau (Hasenmayer) / Zweiter Eingang der Almberg-Eis- und Tropfsteinhöhle (Hasenmayer/Wunsch) / Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen 1967 (Mayer/Wirth) / „Lampenpflanzen" in der Dachstein-Rieseneishöhle (Morton) / Höhlenführerprüfung 1968 / Internationale Speläologie / Höhlen von Buchan (Bednarik) / Kurzberichte / Schriftenschau

19. JAHRGANG SEPTEMBER 1968 HEFT 3

Neue kernphysikalische Datierungsmethoden

Von Herbert W. Franke (Kreuzpullach)

In den letzten Jahren sind einige neue kernphysikalische Methoden der Datierung von Gesteinen in die Praxis eingegangen. Da sie unter Umständen auch für die Speläologie Bedeutung erlangen könnten, soll hier kurz darüber berichtet werden.

Die Fission-Track-Methode (Spaltungsspurenmethode) beruht auf dem spontanen Zerfall schwerer radioaktiver Kerne, insbesondere jener des Isotops Uran 238. Die mit großer Energie ausgeschleuderten Trümmer hinterlassen in den Kristallgittern Zerstörungsspuren, die man durch Anätzen vergrößern kann. Ein normales Mikroskop genügt dann, um sie sichtbar zu machen und auszuzählen. Die Bestimmung der insgesamt enthaltenen Uranmenge gelingt durch Bestrahlung mit thermischen Neutronen, wozu sich jeder Kernreaktor eignet. Die Neutronen spalten die U-235-Kerne, wobei neue Bahnspuren entstehen. Durch Anätzen und Auszählen stellt man nun den Gehalt an U-235 fest; aus dem bekannten Verhältnis U^{235}/U^{238} (0,726 : 100) erhält man das noch vorhandene U-238. Das Verhältnis der Menge des zerfallenen zur Menge des noch vorhandenen U-238 gibt ein Maß für das Mineralalter der Probe.

Die Fission-Track-Methode wurde in der Zeit um 1962 von P. B. Price und R. M. Walker im Forschungslabor der General Electric, Schenectady, New York, entwickelt, um die Spuren kosmischer Strahlung in Proben aus dem Weltraum auszuwerten. Die Anwendung für Probleme der Geochronologie erfolgte kurz darauf unter Mitarbeit von R. L. Fleischer. Vor allem an Glimmerproben läßt sich die Fission-Track-Methode gut anwenden. Der Umfang des erfaßbaren Zeitraums

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

ist erstaunlich groß, er reicht von 20 Jahren bis zu 1,5 Milliarden Jahren.

Verwendet man zur Analyse der Ätzfiguren die Phasenkontrastmikroskopie, so kommen neben den ‚Spaltungsspuren' noch weitere, viel kürzere Spuren zum Vorschein. Auch sie sind Folgen einer radioaktiven Erscheinung, des Alphazerfalls — vor allem von Uran-238 und

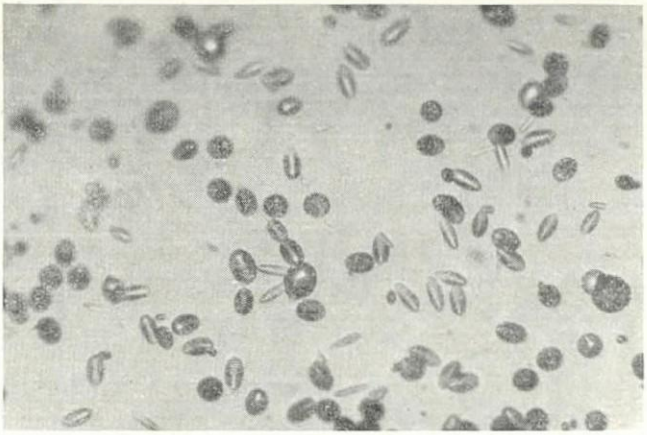

Abb. 1: Bahnspuren radioaktiver Zerfälle. Foto: P. B. Price, General Electric Research and Development Center.

Thorium. Beim Aussenden jedes Alphateilchens erhält der schwere Kern einen Rückstoß, der zu den erwähnten Spuren führt. Die darauf beruhende Methode der Alpha-Particle Recoil Tracks (Alphateilchen-Rückstoßspuren) wurde von W. H. Huang und R. M. Walker für Datierungszwecke herangezogen. Sie ist sehr empfindlich — sie läßt sich noch anwenden, wenn die Urankonzentration 4000mal geringer ist, als es für die Fission-Track-Methode nötig ist. Genau wie diese hat sie ihre interessanteste Anwendung bei Meteoriten gefunden.

Unter den untersuchten Mineralien befand sich auch Kalzit. Eine gelbe Kalzitprobe aus Mexiko erwies sich auf Grund einer Fission-Track-Bestimmung als 2,5 Millionen Jahre alt. Wegen des großen Zeitbereichs, den die beiden Methoden erfassen, lassen sie sich auch auf sekundäre Kalke anwenden. Zwei Voraussetzungen sind dabei gegeben:

1. Damit sich die Probe präparieren läßt, muß sie gut kristallisiert sein; das trifft bei vielen Tropfsteinen zu.

2. Sie muß genügend Uran enthalten. Ob diese Bedingung erfüllt ist, wäre bei Höhlensinter von Fall zu Fall zu untersuchen. Es hängt von der Art der Gesteinsüberdeckung und des Bodens im Einzugsgebiet des Wassers ab. Zumindest in jenen Perioden, in denen über

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Kalkschichten eine Urgesteinsüberlagerung zu verzeichnen war, müßte der Urangehalt ausreichen.

Die Datierungsmethoden mit Hilfe radioaktiver Zerfallsspuren würden es erlauben, jene Teile der sekundären Kalksedimente in Höhlen zu bestimmen, die sich bis jetzt der physikalischen Datierung — vor allem der Radiokohlenstoffmethode — entziehen. Bei Untersuchungen in Höhlen ergäbe sich noch eine weitere Möglichkeit der Auswertung: Aus dem absoluten, zur Bildungszeit gegebenen Urangehalt lassen sich nämlich Schlüsse auf die Art der Überdeckung ziehen. Die Endphase der Abtragung über der Höhle liegender Urgesteinsschichten sollte sich durch einen rapiden Abfall des anfänglichen Urangehalts äußern.

Literatur:

Huang, W. H., R. M. Walker, Fossil Alpha-Particle Recoil Tracks. Science 155, 1103 (1967).

Sippel R., Glover, E., Fission Damage in Calcite and the Dating of Carbonates, Science 144, 409 (1967).

Beiträge zur Theorie der Gipshöhlenbildung

Von Fritz Reinboth (Walkenried/Harz)

Die großräumigsten nichtalpinen Höhlen Deutschlands sind diejenigen in den Zechsteingipsen des südlichen Harzrandes. Bis etwa 1930 galten sie als diluviale Flußhöhlen, vor allem wegen ihrer tunnelartig angelegten, gewölbten Gänge parallel zu den Flußtälern (STOLBERG 1926). Nur eine Gruppe der großen Gipshöhlen wurde ausgenommen, nämlich die Mansfelder Schlotten, deren Tiefenlage über 100 m unter der Erdoberfläche die Annahme alter Flußsysteme unmöglich machte. Später wurden dieser Gruppe, deren Bildung man auf Lösungsvorgänge und Quellungserscheinungen zurückführte, noch weitere Höhlen zugeordnet, die zwar in Tagnähe lagen, aber keine natürlichen Eingänge — auch keine verstürzten — besaßen und somit gleichfalls schlecht in eine Flußtheorie hineinpaßten (STOLBERG 1930).

Bereits im Jahre 1912 war allerdings Karl GRIPP bei der Deutung des Formenschatzes der damals entdeckten Segeberger Höhle (Holstein) zu anderen Ergebnissen gekommen, nämlich zur Auslaugung der Hohlräume durch stehende Gewässer. W. BIESE blieb es vorbehalten, die in Segeberg gewonnenen Erkenntnisse (GRIPP 1912) auch auf die Harzer Gipshöhlen zu übertragen und die von GRIPP beschriebenen Laugformen auch hier nachzuweisen, wo sie allerdings weniger ins Auge springen als in Segeberg.

Die von GRIPP (1912) und BIESE (1931) definierten Hauptformen der Gipsverlaugung sind die horizontale Laugdecke und die abgeschräg-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 019

Autor(en)/Author(s): Franke Herbert W.

Artikel/Article: Neue kernphysikalische Datierungsmethoden 73-75