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

Zur Entnahme von Sinterproben für Radiocarbondatierungen

Von Herbert W. Franke (Kreuzpullach)

Der Anstoß für die theoretische Durchdringung der Makroformen des Höhlensinters (1) entsprang den Bedürfnissen der Radiocarbondatierung; es hatte sich herausgestellt, daß über die physikalisch-chemischen Voraussetzungen des Karbonatniederschlags und den daraus erklärbaren Formenschatz der Schichten wenig bekannt war. Darum sollen jetzt einige Schlußfolgerungen aus den erarbeiteten Erkenntnissen für die Probeentnahme angegeben werden.

Da die Hauptmenge des Sinters als Bodensinter vorkommt, hat die Datierung von Deckensinter von vornherein geringere Bedeutung. Weiter finden sich auch alle Arten von Einschlüssen, um deren indirekte Datierung es oft geht — Kulturschichten, Knochen usw. —, vorwiegend zwischen Bodensinterlagen. Und außerdem zeigt die Theorie, daß sich die Morphologie des Bodensinters besser erfassen läßt als die des Deckensinters.

Unter anderem erweist sie, daß in der Bodenregion wachsende Sinterschichten zu Gleichgewichtsformen neigen und eine Tendenz besteht, Störungen auszugleichen. Das liegt daran, daß die Oberflächen von Bodensintergebilden einen symmetrischen Neigungsverlauf aufweisen, so daß sich abrinnende Lösungen über ihren gesamten Bereich erstrecken. Dadurch erfolgt das Wachstum äußerst gleichmäßig — genauer gesagt: unter konstanten Bedingungen durch Parallelversetzung vertikal nach oben.

Unter den Bodensintergebilden bieten sich Stalagmiten und Sinterdecken zur Probeentnahme an. Wo beide verfügbar sind, sollte man den Stalagmiten vorziehen. Genaugenommen ist er nichts anderes als eine enorm verdickte Schichtenfolge, wie sie auch die zugehörige Sinterdecke aufweist. Die einzelnen Zeitmarken liegen im Bodenzapfen also weiter auseinander. Was sich in der Sinterschicht in einigen Millimetern zusammendrängt, differenziert sich im Stalagmiten zu Schichtenfolgen von Dezimeterhöhen. Dadurch wird der Meßfehler durch mangelndes Herauspräparieren von Schichten unbedeutend.

Weiter spricht aber auch die Entstehungsweise des Bodensinters für die Verwendung von Stalagmiten. Die Sinterdecke bildet sich nämlich nur aus dem „Überlauf" von Bodenzapfen, das heißt, sie enthält bevorzugt Sinter feuchter Perioden. Unter Umständen können bestimmte Lagen, die im Tropfstein normale Dicken haben, in der Sinterdecke ganz fehlen.

Die Theorie, und sie ist durch Analysen von Tropfsteinlängsschnitten bestätigt, zeigt, daß sich Schwankungen in der Wasserzufuhr nur in der Dicke des Stalagmiten auswirken. Wird in einem bestimmten Sta-

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

dium mehr Lösung gleicher Karbonatkonzentration angeliefert, so wächst der Tropfstein dennoch mit gleicher Geschwindigkeit weiter; das liegt daran, daß das Austreten des Kohlendioxids, das den Kalkniederschlag ermöglicht, eine Oberflächenreaktion ist. Der gelöste Kalk wird dann über der Stalagmitenkuppe nicht mehr verbraucht, weswegen das seitlich abrinnende Wasser noch überschüssigen Kalk enthält, in der Übergangsphase zu einem ausnahmsweisen Dickenwachstum führt und auch noch in der Umgebung des Stalagmiten Kalk abgibt. Bei solchen Überlaufstadien kann es sich um kurzfristige, aber auch um langfristige Vorgänge handeln. Natürlich rinnt auch in den Perioden konstanten Klimas Wasser über die Seitenflächen des Stalagmiten und in seine Umgebung, aber es hat den Hauptteil seiner überschüssigen Kalkmenge abgegeben.

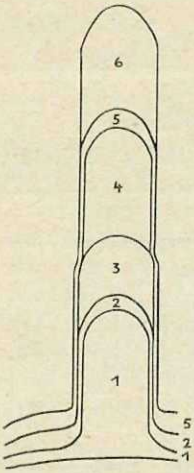

Abb. 1: Wachstumsperioden eines Stalagmiten mit Überlaufphasen, schematisch. Diese sind mit 2 und 5 bezeichnet. Die periphere Sinterschicht enthält vorwiegend aus solchen Überlaufphasen stammendes Material, weswegen der Zeitmaßstab der Schichtenfolge nicht mehr linear sein muß. Ihr Dickenwachstum der Überlaufphasen ist übertrieben eingezeichnet.

Stalagmiten wachsen dadurch, daß sich haubenförmige Schichten übereinandersetzen. Nur der Tropfsteinlängsschnitt zeigt daher eine lineare Schichtenfolge auf, nicht aber der Querschnitt. Chronologische Messungen an Querschnitten — in Anlehnung an die Baumringchronologie, wo es ein lineares Dickenwachstum zu berücksichtigen gilt — haben daher wenig Aussicht auf Erfolg. Der innere Bereich (siehe Zeichnung 2), etwa innerhalb des halben Radius, gehört zu einem verhältnismäßig kurzen Intervall, während sich außen alle Zeitschichten zusammendrängen, die in die Wachstumsperiode oberhalb des Schnitts gehören.

Die Radiocarbonmessung ist um so genauer, je mehr Probenmaterial zur Verfügung steht. Als optimal werden 25 g $CaCO_3$ erachtet. Kleinere Mengen bedürfen besonderer Methoden (beispielsweise des

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

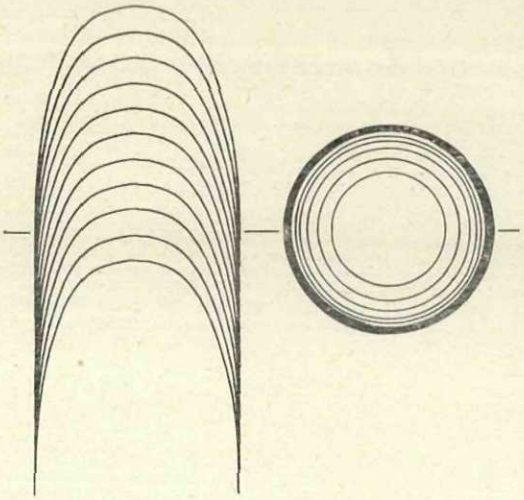

Abb. 2: Längs- und Querschnitt durch einen gleichmäßig gewachsenen Stalagmiten. Deutlich ist zu erkennen, wie sich der lineare Maßstab des Längsschnittes im Querschnitt verzerrt. Bei der Probenentnahme kommt es darauf an, möglichst im klar trennbaren Innenbereich zu bleiben. Da die Kuppenform auch im Gleichgewicht aus mancherlei Gründen verschieden sein kann, empfiehlt es sich, den Ort der Probenentnahme erst nach dem Studium des Schichtverlaufs im Längsschnitt zu bestimmen.

Mischverfahrens), die ungenauere Resultate ergeben. Die Entnahmestelle ist so zu wählen, daß die Probe möglichst viel Material aus einem möglichst kurzen Zeitinterval enthält. Am günstigsten wäre eine haubenförmige Probe, die genau dem Schichtverlauf folgt. Aus präparationstechnischen Gründen wird man aber einen Zylinder oder ein sechseckiges Prisma verwenden. Wichtig ist, daß man den Tropfstein schält — also seine Außenschichten entfernt. Wieviel weggeschnitten wird, hängt vom benötigten vertikalen Schichtabstand ab: Es hat keinen Sinn, mehr abzuschälen, als von der oberen Schichtgrenze eingeschlossen wird. Geringfügige Überschneidungen mit Nachbarschichten können vernachlässigt werden — dem Fehler gegenüber, der aus gleichen Gründen bei der Messung von Sinterdecken entsteht, sind sie unbedeutend.

Die beste Gewähr für konstante Wachstumsbedingungen bieten Kerzenzapfen. Trotzdem empfiehlt es sich in jedem Fall, vor der Aufbereitung den Tropfstein durch einen Längsschnitt in zwei Teile zu teilen und am Schichtenverlauf nach Anzeichen für unregelmäßigen Verlauf, Störungen usw. zu suchen. Diese sind dann zu berücksichtigen — z. B. insofern, als man keine Probe über eine Sprungstelle hinweg entnehmen wird. Wenn Material in ausreichenden Mengen vorhanden ist, so empfiehlt es sich, für die Messung nur die eine beim Längsschneiden entstehende Hälfte zu verwenden und die andere für eventuelle spätere Kontrollmessungen aufzubewahren.

Aus mehreren Gründen hat die Altersbestimmung von sekundärem Kalk besonderes Interesse gewonnen. Einerseits sind Sinterschichten selbst als Indikatoren für Warmzeiten verwendbar (2), andererseits

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at
werden manche prähistorisch oder paläontologisch interessante Einschlüsse mit Hilfe der Sinterschichten, in denen sie eingebettet sind (3), indirekt datierbar, und schließlich sind von den Messungen an Sinter auch Hinweise für die Grundlage der Wasser-Altersbestimmungen zu erwarten.

Literatur:

(1) *Franke, H. W.:* The Theory behind Stalagmite Shapes. Studies in Speleology (1965), 1 : 89.
(2) *Bögli A.,* Das Verhalten von Karbonaten in der Natur. Die Höhle, 5 (1954), 3/4 : 36.
(3) *Franke, H. W., und Trimmel, H.:* Radiokarbondatierungen an Sinterproben der Griffener Tropfsteinhöhle. Carinthia II (1962), 152 : 108.

L'auteur présente quelques pensées en ce qui concerne les qualités les plus désirables pour une épreuve de matériel stalagmitique servante à la datation par C^{14}. Il montre qu'il sera mieux d'employer les tranches longitudinales des stalagmites que de morceaux de stalactites ou d'un plancher stalagmitique.

Höhlenmoose aus der Grotta di Castellana (Bari)

(Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt, Nr. 286)

Von Friedrich Morton (Hallstatt)

Dem Entgegenkommen meines verehrten Freundes Dr. Franco *Anelli*, Direktor der Tropfsteinhöhle von Castellana in der Provinz Bari (Italien), und den Bemühungen von Francesco *Orefino* verdanke ich eine kleine Aufsammlung von Moosen aus dieser Höhle. Herrn Dr. Fritz *Koppe* danke ich verbindlichst für die Bestimmung der durchwegs sterilen Proben. Die Aufsammlung erbrachte folgendes Ergebnis:

Probe Nr. 2, aufgesammelt 250 Meter vom Eingange in der „Caverna della Fonte". Temperatur des Raumes +15° C. Bei einer 200-Watt-Lampe mit täglich etwa acht Stunden Brenndauer: *Gymnostomum rupestre.*

Probe Nr. 3, aus dem gleichen Raum. *Bryum capillare* in einer bemerkenswerten Höhlenform mit sehr verlängerten, langspitzigen Blättern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: 017

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

Artikel/Article: Zur Entnahme von Sinterproben für Radiocarbondatierungen 92-95