

# DIE HÖHLE

## ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Jahresbezugspreis: Österreich S 15,-  
Deutschland DM 3,-  
Schweiz und übriges Ausland sfr 3,-  
Organ des Verbandes österreichischer Höhlenforscher / Organ des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher / Gedruckt unter Verwendung eines Zuschusses des Amtes der Kärntner Landesregierung

### AUS DEM INHALT:

Ergebnisse von Kohlenstoff-Isotopenmessungen (Franke, Münnich, Vogel) / Faunistisches aus Kärntner Höhlen (Hölzel) / Tropfsteinhöhlen bei der Unterschäftleralpe im Hochobir (Trimmel) / Höhlen und Höhlensagen von Königstuhl und Stangnock (Fastenbauer) / Kurzberichte / Schriftenschau

10. JAHRGANG

JUNI 1959

HEFT 2

### Erste Ergebnisse von Kohlenstoff-Isotopenmessungen an Kalksinter

Von H. W. Franke (Kreuzpullach), K. O. Münnich und J. C. Vogel (Heidelberg)

*Der vorliegende Bericht, der Ergebnisse der Untersuchungen an Höhlensinter enthält, hat besondere Aktualität; aus der Griffener Tropfsteinhöhle wurden Proben dem „C<sup>14</sup>-Labor“ im II. Physikalischen Institut der Universität Heidelberg bereits eingeliefert. Ihre Untersuchung wird in Kürze erfolgen. Anm. d. Red.*

#### I. C<sup>14</sup>-Datierung

Die theoretischen Grundlagen der C<sup>14</sup>-Datierungen von Kalksinter wurden früher erläutert (1). Nun liegen die ersten Messungen vor, die die prinzipielle Anwendbarkeit der Methode bestätigen sollen. Sie haben den Erwartungen entsprechende Werte gezeitigt.

Die erste Gruppe der untersuchten Proben stammt aus der Doktorshöhle bei Muggendorf (Oberfranken), die ein übersichtliches, aufgeschlossenes Profil aufweist (2). Die Höhle ist leicht zugänglich, wenn auch selten besucht, und das Sintermaterial kommt reichlich vor. Sie bietet also die Möglichkeit, jederzeit Kontrollmessungen vornehmen zu können.

Die Sinterproben wurden einigen charakteristischen Schichten entnommen: aus den äußersten Schichten von Decken- und Bodenformation, aus einer porösen Sinterschicht mit kleinen eingebackenen Knochen aus der Mitte und aus einer dicken durchkristallisierten Kalkspatschicht. Ein Stalagmit der Bodenschicht wurde geteilt und außen wie auch

innen extra gemessen. Der Schnitt zeigt einen Wechsel von helleren und dunkleren Streifen, die als Zeitmarken zu werten sind und in ihrer Aufeinanderfolge auch in der Umgebung auftreten. Die Knochen aus der porösen Mittelschicht wurden vor der Messung entfernt. Die dicke Kristallschicht, die oben hellbraun und unten weiß ist und eine feine horizontale Streifung aufweist, wurde in sieben Teile geteilt; die Messungen des — von der Oberfläche her gezählt — zweiten und des vorletzten Teiles ergaben, daß der  $C^{14}$ -Gehalt in beiden Fällen außerhalb der Meßgrenze liegt. Das Alter beträgt also über 30 000 Jahre.

Weitere Proben stammen aus der Wiehler Tropfsteinhöhle (Bergisches Land) und der Todsburghöhle bei Wiesensteig (Schwaben). Besondere Aufmerksamkeit galt dem  $C^{14}$ -Gehalt der Kalziumkarbonatlösungen verschiedener Karstwässer, da dieser grundlegend für die Radiokarbondatierung von Sekundärkalken ist. Alle Werte sind  $C^{13}$ -korrigiert (siehe unten). Alle Ergebnisse entsprechen den geologischen und hydrographischen Verhältnissen. Sie versprechen die Aufklärung mancher Detailprobleme der Sedimentologie und Stratigraphie und damit zusammenhängender Fragen.

## II. Das Isotopenverhältnis $C^{13}/C^{12}$

Neben dem häufigsten stabilen Kohlenstoffisotop  $C^{12}$  kennen wir außer dem radioaktiven  $C^{14}$  auch das seltenere, stabile Isotop  $C^{13}$ . In Meereskalken beträgt das Verhältnis  $C^{13}/C^{12}$  etwa 0,01123 (3, 4), im atmosphärischen Kohlendioxyd liegt diese Zahl etwas niedriger. Es ist üblich, die Werte als Abweichungen vom marinen Standardverhältnis in Promille anzugeben; dann gilt für das Kohlendioxyd der Atmosphäre  $\delta = -7\text{‰}$ .

Meereskalk und atmosphärisches Kohlendioxyd sind die Ausgangsstoffe für alle Kalksedimente, wenn diese auch durch die verschiedensten Reaktionen entstehen. Bei diesen Vorgängen bleibt das Mischungsverhältnis der Kohlenstoffisotope nicht immer unverändert, sondern es sind Effekte zu verzeichnen, die Verschiebungen der Verhältniszahlen hervorrufen. So tritt z. B. beim Einbau von Kohlenstoff in Pflanzen eine Entmischung ein, die den Pflanzenkörper an  $C^{13}$  verarmen läßt.

Die Isotopenentmischungseffekte sind quantitativ noch nicht in allen Fällen erklärt. Es ist jedoch möglich, die für bestimmte Materialien charakteristischen  $C^{13}/C^{12}$ -Verhältnisse zu messen, und diese stimmen mit den Erwartungen auf Grund der theoretischen Situation überein. Durch Vergleich mit diesen Ergebnissen lassen sich dann Schlüsse auf Herkunft und Bildungsweise unbekannter Proben ziehen (4, 5, 6, 7) (Abb. 1).

Die Figur (Abb. 1) zeigt in ihrem linken Teil das Kohlenstoffisotopenverhältnis  $C^{13}/C^{12}$  in der Atmosphäre, im Meerwasser und in marinem Kalkstein auf Grund der Messungen von Craig (4, 6). Der



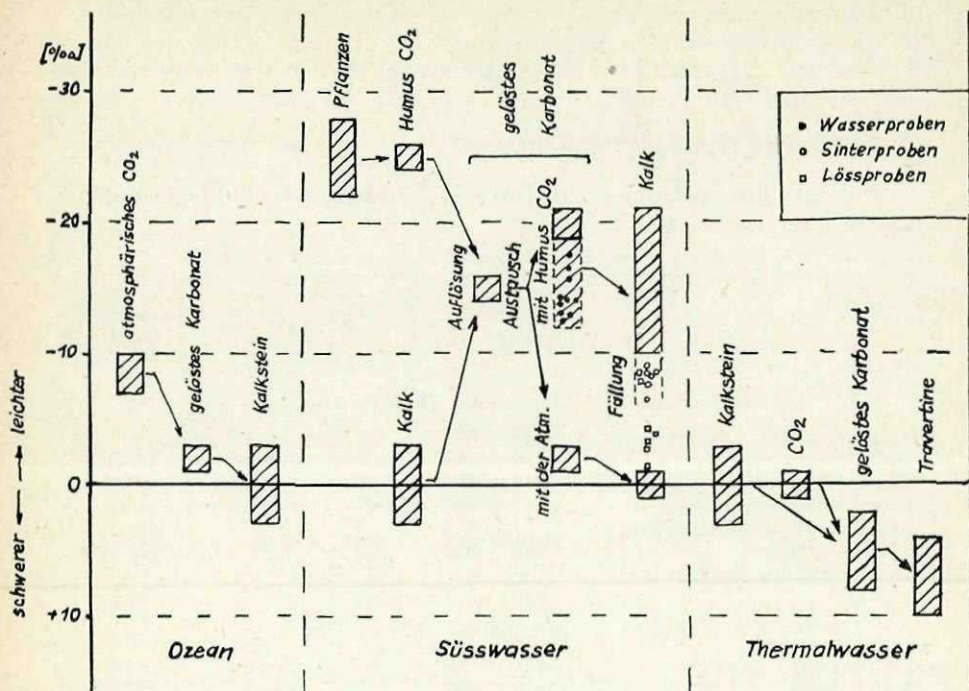


Abb. 1.

Schwankungsbreite ist durch die Höhererstreckung der Kästchen Rechnung getragen. In das Diagramm sind Daten von hartem Grundwasser und Kalksedimentproben nach Vogel eingetragen, die zum Teil aus Höhlen stammen. Diese Werte bestätigen das durch die Pfeile ange deutete Bildungsschema: daß nämlich der Sinterbildung normalerweise nicht atmosphärisches, sondern organogenes Kohlendioxyd zugrunde liegt; die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft (0,03%) reicht nicht aus, um, im Verein mit Wasser, nennenswerte Kalkmengen zu lösen (8). Dazu bedarf es höherer Konzentrationen, wie sie nur von Pflanzen oder allenfalls durch Mikroorganismen zustandegebracht werden. Die Annahme, daß das Vorkommen größerer Sintermengen als Indiz für Pflanzenwuchs zur Sedimentationszeit zu werten ist, ist damit bestätigt (1, 8).

Besondere Bedeutung kommt dem C<sup>13</sup>/C<sup>12</sup>-Verhältnis im Hinblick auf die C<sup>14</sup>-Datierungen von Sinter zu. Die einzige fragliche Voraussetzung für deren Anwendung war die einer normalen Sedimentation ohne vorhergegangene, gleichzeitige oder nachträgliche Austauscherscheinungen. Da sich solche im allgemeinen auch im C<sup>13</sup>/C<sup>12</sup>-Verhältnis ausdrücken, ist dessen Bestimmung eine Kontrollmöglichkeit. Im Fall

von Abweichungen erweist sich sogar, daß Korrekturen der verschobenen Datierungsergebnisse möglich sind. Die Brauchbarkeit der  $C^{14}$ -Methode darf demgemäß bei Kalksinter als gesichert betrachtet werden.

### III. Ergebnisse der Altersbestimmung

Proben aus rezenten und fossilen Süßwasser-Kalkablagerungen ergaben folgende Werte:

	Proben Nr.	$C^{14}$ - Gehalt ‰	$C^{13}$ - Abweichung ‰ (‰)	Alter (Jahre)
Doktorshöhle bei Muggendorf (Fränkischer Jura)				
Einzelne kleine Deckenzapfen	347 — 510	71	— 4,9	1500
Stalagmit, außen	348 — 319	82	— 8,6	(300)*
Stalagmit, innen	348 — 320	56	— 8,6	3300
Poröse Sinterschicht	349 — 316	43	— 6,5	5000
Dicke Kalkspat-Sinterschicht, Oberkante	350 — 327	0	— 8,7	> 30.000
do., zweitunterste (vorletzte) Schicht	350 — 321	0	?	> 30.000
Wiehler Tropfsteinhöhle (Rheinland)				
Sinterschicht	412 — 363	60	— 8,5	3000
Sinterschicht	414 — 417	0	— 9,2	> 30.000
Todsburghöhle bei Wiesensteig (Schwäbische Alb)				
Wasser aus Sinterbecken	529/5 — 465	95	— 8,1	(—)**
Sinterbecken, rezenter Rand	536 — 469	94	— 4,6	(—)**
„Rezenter“ Deckensinter	538 — 471	30	— 7,8	8300
Tuffwerk Höfer, Wiesensteig (Schwäbische Alb)				
Frische Tuffbildung, weich	540 — 462	77	— 9,8	(800)*
Tuff darunter, hart	541 — 470	34	— 10,2	7400
Blautopf, Blaubeuren (Schwäbische Alb)				
Wasser	530/6 — 454	79	— 12,8	(600)*
Rezente Tuffbildung vom Stauwehr	544 — 474	81	— 8,4	(400)*
Steinbruch Nußloch bei Heidelberg				
Kalkspat-Kluftfüllung	334 — 311	44	— 7,7	5300
*) Innerhalb der Streubreite von 70 bis 85‰ des Standardgehalts; wahrscheinlich Alter = 0				
**) $C^{14}$ -Gehalt erhöht durch Austausch mit atmosphärischem $CO_2$ .				

Die Proben aus der Doktorshöhle wurden von Dr. H. W. Franke und Willy Zaunik, jene aus der Wiehler Tropfsteinhöhle von Prof.



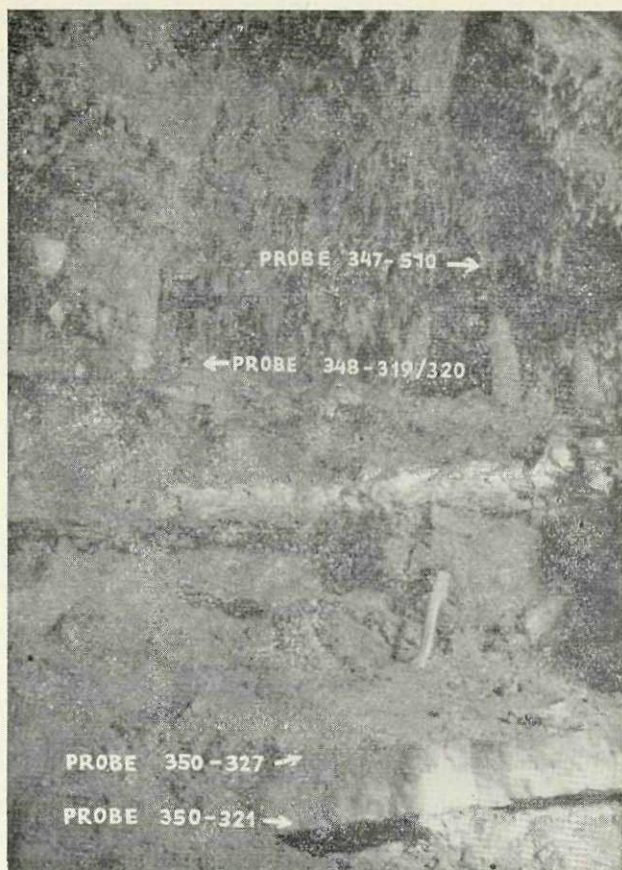


Abb. 2.

*Aufgeschlossene Sinterschichten in der Doktorshöhle bei Muggendorf;  
Foto: Dr. H. W. Franke, Contaflex.*

Dr. M. Schwarzbach, jene aus dem Steinbruch Nußloch von Dr. D. Oswald zur Verfügung gestellt. Abb. 2 zeigt die Situation einiger Entnahmestellen in der Doktorshöhle bei Muggendorf.

Premiers résultats des examens de concrétions calcitiques dans les grottes à partir des isotopes de carbone.

Les fondements théoriques de la détermination de l'âge des concrétions calcitiques moyennant du  $C^{14}$  ont été expliqués dans une publication antérieure. Nous venons de recevoir les premiers résultats de la mise en pratique de cette méthode que vous trouverez dans un tableau ajouté à ce rapport. Ces résultats montrent que cette méthode peut être appliquée avec succès. Par des examens de la relation

isotopique  $C^{13}/C^{12}$  la preuve a été faite qu'en général la formation des concrétions est due à l'existence de  $CO_2$  organogène. C'est ainsi que la présence de grandes quantités de calcite prouve l'existence de plantes à l'époque de la sédimentation.

*Erwähnte Schriften:*

1. Franke H. W., Münnich K. O., Vogel J. C. (1958) Die Höhle, 9, 1.
2. Franke H. W. (1953) Die Höhle, 4, 17.
3. Nier A. O. (1950) Phys. Rev., 77, 789.
4. Craig H. (1953) Geochim. et Cosmochim. Acta, 3, 53.
5. Clayton R. N., Degens T., im Druck.
6. Craig H. (1954) J. Geol., 62, 115.
7. Vogel J. C. (1959) Geochim. et Cosmochim. Acta, im Druck.
8. Bögli A. (1954) Die Höhle, 5, 36.

## Faunistisches aus Kärntner Höhlen

Von Emil Hölzel (Klagenfurt)

In der Carinthia II/1958, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten, erschien eine Arbeit des Verfassers dieser Abhandlung über die tierischen Bewohner zweier Höhlen am Rabenberg in den Karawanken und einer weiteren im Sattnitzgebiet bei Grafenstein. Da die Ergebnisse ihrer faunistischen Durchforschung für den zoologischen Beobachter immerhin interessant sein dürften, soll eine Zusammenfassung im gegebenen Rahmen der Zeitschrift „Die Höhle“ für deren Leserkreis gebracht werden. Alle drei Höhlen wurden im Juli 1957 durch eine Kommission des Bundesdenkmalamtes Wien unter Leitung von Herrn Doktor Hubert Trimmel und mit den Herren H. Fielhauer und M. Messner vermessen sowie Planskizzen angefertigt.

Die Hafner- und Hundhöhle am Rabenberg (mittlerer Teil des Singerberges) über St. Johann im Rosentale liegen zwischen 800 und 860 m Seehöhe im dichten Buchenwalde, nur wenige Minuten voneinander entfernt. Die Hafnerhöhle (860 m) ist eine 56 m lange Klufthöhle im Triaskalk mit schachtartiger Einstiegsöffnung; ihr tiefster Punkt liegt 15 m unter dem Einstieg. Die Hundhöhle (800 m) setzt im Grunde eines Trichters als Schacht an, erreicht bei einer Gesamtlänge von 35 m eine Tiefe von 19 m und enthält zwei untereinander liegende Kammern. Sie ist nur mit Seilen oder Strickleitern befahrbar. Die erstere beherbergt unter einer artenmäßig geringeren Anzahl tierischer Bewohner keine weiteren Endemiten, die nicht auch in der artenmäßig reicher bewohnten Hundhöhle festgestellt werden konnten. Wir bringen daher folgend die Funde aus der letzteren mit einer kurzen ökologischen Charakteristik der Tierarten.

An echten Höhlenbewohnern (Antrobionten), die nur in Höhlen zu leben vermögen, nennen wir zwei Insektenarten: den Doppelschwanz *Plusiocampa strouhali* Silv., ein Urinsekt, erstmalig vom Eggerloch im Dobratsch bekanntgeworden, und den Aaskäfer *Aphaobius milleri hölzeli* Mandl, der von Krain südlich bis Triest verschiedene Höhlen bewohnt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [010](#)

Autor(en)/Author(s): Franke Herbert W., Münnich O., Vogel J. C.

Artikel/Article: [Erste Ergebnisse von Kohlenstoff-Isotopenmessung an Kalksinter 17-22](#)