

5. Cramer H., Das Schrifttum über Höhlen- und Karstforschung.
 - a) Literaturbericht für 1939. Mitt. üb. Höhlen- u. Karstf., Berlin 1941, 61—70.
 - b) Literaturbericht für 1940 mit Nachträgen aus dem Jahre 1939, Zeitschr. f. Karst- u. Höhlenkunde, Berlin 1942 43, 239—249.
 - c) Sammelreferate und Bibliographien aus den Grenzgebieten. Mitt. d. Deutschen Ges. f. Karstforsch., 3, 1, Nürnberg 1949, 7.
 - d) Literaturbericht für 1941—1944. Mitt. d. Deutschen Ges. f. Karstforschung, Nürnberg 1948, H. 4.
6. Schmidt R. D., Winkler E., Krallert G., Neues Schrifttum 1. Juli bis 31. Dezember 1950. Berichte zur Deutschen Landeskunde, 11, 1, Remagen 1952, 185—342.
7. —, Comunicato della Società Speleologica Italiana e della Rassegna Speleologica Italiana, riguardante la compilazione di „Speleologia italica“. Rassegna Speleologica Italiana, 4, 1, Como 1952, 3—6.
8. Skutil J., Internationalni bibliografie speleologická bude asi uskutečněna. Československý Kras, 4, 7 8, Brno 1951, 204.

Résumé

Travaux pour une bibliographie spéléologique

L'Union des Spéléologues Autrichiens a préparé la publication d'une bibliographie spéléologique. On pense que les spécialistes des divers pays travailleront ensemble pour que la bibliographie soit ainsi complète que possible. La bibliographie contient les travaux publiés dès l'année 1945; ordre des travaux d'après l'année de publication et d'après les problèmes scientifiques et pratiques, qui se posent en spéléologie. La première partie de la bibliographie est en pression et sera publié dans la série „Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift ‚Die Höhle‘“.

Bestimmung der Bildungstemperaturen von Sinter

Von Herbert W. Franke (Erlangen)

Das Höhlenklima ist Gegenstand vieler Untersuchungen, die sich vorwiegend auf die gegenwärtigen Verhältnisse richten. Obwohl auch das Klima vergangener Zeitepochen lebhaftes Interesse findet, waren lange keine geeigneten Methoden für dessen Bestimmung bekannt. Erst in neuester Zeit wurden einige Möglichkeiten aufgedeckt, um an solche und ähnliche Fragen herantreten zu können. Im folgenden wird gezeigt, daß ein Verfahren, das im Institut für Kernphysik der Universität Chicago zur Ermittlung von Meerestemperaturen vorzeitlicher Epochen ausgearbeitet wurde¹⁾, auch zur Bestimmung von Bildungstemperaturen von Kalksinter herangezogen werden kann.

Es ist bekannt, daß chemische Elemente aus Atomen von verschiedenen Massen, daher auch von verschiedenen Gewichten

bestehen, die stets in festen Mengenverhältnissen vorkommen. Die Atomgewichte im chemischen Sinn sind Durchschnittswerte, die jedoch infolge der konstanten Mischungsverhältnisse unabhängig von Ort und Zeit gleichbleibend gefunden werden. Da Atome des gleichen Elements, aber verschiedener Massen, nur ganz geringfügige Unterschiede in ihren Eigenschaften aufweisen, sind Entmischungsvorgänge sehr schwer nachzuweisen. Sie müssen aber wegen der maßgebenden energetischen Eigenschaften, die von den Massen abhängen, doch auftreten. Daß experimentell keine Verschiebungen der Mischungsverhältnisse festzustellen waren, konnte nur an der Unzulänglichkeit der Meßmethoden liegen.

Urey und seine Mitarbeiter beschäftigten sich mit den Sauerstoffisotopen ^{16}O und ^{18}O . Das Mengenverhältnis ^{16}O zu ^{18}O beträgt gewöhnlich 500 : 1. Theoretische Berechnungen ergaben, daß sich dieses Verhältnis bei der langsamen Auskristallisation von Kalziumkarbonat aus wässrigen Lösungen nach der Formel



ändern müsse, und zwar so, daß sich ^{18}O im ausfallenden Kalziumkarbonat anreichert. Diese Anreicherung ist temperaturabhängig; das Isotopenverhältnis beträgt nach einer Ausscheidung bei

	0°C	500 : 1,026
und bei	25°C	500 : 1,022.

Dieser Effekt ist so gering, daß es sich, wenn die Bildungstemperaturen um 1°C auseinanderliegen, nur um eine Änderung von 0,0176 % handelt und das Atomgewicht nur um 0,0000007 Einheiten differiert. Das Sechsfache war das äußerste, das mit den feinsten Meßinstrumenten für solche Zwecke, den Massenspektrometern, noch gemessen werden konnte. Es gelang Urey, deren Meßgenauigkeit durch ein neues, elektronisches Verstärkersystem soweit zu steigern, daß heute die Bildungstemperaturen auf 1°C genau ermittelt werden können. Er hat auf diese Weise durch Messungen an Kalküberresten ausgestorbener Meeresorganismen der Kreidezeit die Temperaturen feststellen können, unter denen diese gelebt haben. Zuvor wurde natürlich durch Prüfung von Kalkschalen heute unter bekannten Bedingungen lebender Meerestiere die Brauchbarkeit der Methode bestätigt.

Die Anwendung des Verfahrens ist jedoch nicht auf die Kalkablagerungen organischen Ursprungs beschränkt. Man wird es überall dort heranzuziehen versuchen, wo die Bildungstemperaturen von Karbonaten wissenschaftlich wertvoll erscheinen. Die Voraussetzungen für die Nutzung der Methode erfüllt auch der für die

Karsthöhlen charakteristische Kalksinter, der bekanntlich aus Kalziumkarbonat besteht und sich durch langsame Auskristallisation aus wässerigen Lösungen bildet.

Kurz seien noch die wichtigsten Fehlermöglichkeiten erwähnt. Bei Sinter ist besonders zu beachten, daß der im Karbonat enthaltene Sauerstoff zur Hälfte aus dem Kohlendioxyd der Luft sowie dem Wasser der Niederschläge, zur Hälfte aber aus dem Kalkgestein, das durch das CO₂-hältige Wasser gelöst wird, stammt. Das Isotopenverhältnis im Wasser und im Kohlendioxyd kann man als konstant annehmen, dagegen ist beim Kalkstein zu beachten, daß dieser selbst bei seiner Bildung dem beschriebenen Temperatureinfluß unterliegt. Man wird also entweder vor einer Sinterbestimmung Proben aus dem überdeckenden Gestein untersuchen müssen oder man verzichtet auf absolute Festlegung der Temperaturen und begnügt sich mit relativen Werten.

Eine andere Fehlerquelle ist der sogenannte Austauscheffekt, das Phänomen des Wechsels der in einer Substanz enthaltenen Atome mit solchen der Umgebung. Urey nimmt an, daß diese Vorgänge bei porösen Materialien das Ergebnis eventuell beeinflussen könnten. Beim kompakten Sinter brauchen sie nicht berücksichtigt zu werden.

Auf die Wichtigkeit der Bestimmung von Paläotemperaturen muß nicht hingewiesen werden. Der schichtenweise Aufbau des Sintermaterials gibt die Möglichkeit, den Temperaturgang mit der Zeit für weite Zeiträume aufzunehmen. Da die Temperaturen im Inneren der Höhlen mit den äußeren Jahresdurchschnittstemperaturen annähernd übereinstimmen, können auch weitgehende Schlüsse auf das Außenklima gezogen werden, wodurch das Problem der Differenzierung der Zwischeneiszeiten berührt wird. Da der grobe Temperaturgang — Wechsel zwischen Glazial und Interglazial — bekannt ist, ist auch eine mittelbare Zeitbestimmung möglich; dies legt eine ergänzende und wechselseitige Anwendung mit der Radiocarbonmethode zur Alterbestimmung²⁾ nahe.

Die Heranziehung von physikalischen Methoden zur Lösung von Problemen erdgeschichtlicher Natur steht erst in den Anfangsgründen. Es ist jedoch bereits zu erkennen, daß sie sich lohnen dürfte.

Literatur-Nachweis*)

¹⁾ H. C. Urey, Oxygen Isotopes in Nature and in the Laboratory. Science 108 : 489 (1948).

H. C. Urey, H. A. Lowenstam, S. Epstein, C. R. McKinney, Measurements of Paleotemperatures and Temperatures of the Upper

* ²⁾ Für wertvolle Literaturhinweise danke ich Herrn Prof. F.G. Houtermans (Bern).

Cretaceous of England, Denmark and the Southeastern United States. Bull. Geological Society of America 62: 399 (1951).

S. Epstein, R. Buchsbaum, H. A. Lowenstam, H. C. Urey, The Carbonate-Water Isotopic Temperature Scale. Bull. Geological Society of America 62: 417 (1951).

²⁾ H. W. Franke, Altersbestimmungen an Sinter mit radioaktivem Kohlenstoff. Höhle 2: 62 (1951).

H. W. Franke, Altersbestimmungen von Kalzitkonkretionen mit radioaktivem Kohlenstoff. Naturwissensch. 38: 527 (1951).

Résumé

La détermination des températures pendant la formation de concrétions

Avec les méthodes physiques d'après Urey on peut constater la température qui a régné au temps de la formation de sédiments calcaires. Il faut trouver la relation entre les isotopes ^{16}O et ^{18}O dans les concrétions; elle est constante pour chaque température déterminée. Les couches concentriques des stalagmites et stalactites donnent la possibilité à déterminer l'écoulement des paléotempératures dans les grottes. Ces températures correspondent approximativement avec les moyennes températures annuelles aux environs de l'entrée des grottes. Ainsi on peut reconstruire peut-être le climat et l'écoulement du climat des périodes du pléistocène et du holocène.

Höhlenbildungen im Großen Otter, N-Ö (1357 m)

Von F. Wallisch (Wien)

Der Große Otter erhebt sich mit einer relativen Höhe von 750 Meter über dem Tal des Otterbaches. Als östlichster Ausläufer des Semmeringzuges baut er sich auf aus Wechselgneisen, Quarziten, an den Südhängen findet man Schwerspat; darüber liegen stark metamorphe (marmorisierte) Kalke und in der Gipfelzone dolomitisierte Kalk. Am Gipfelplateau ist eine Breccie aufgeschlossen. Bedingt durch die Lage an einer Bebenlinie, ist der ganze Berg von Kluftscharen durchzogen (Kluftrichtung Nord — Süd und West — Ost). Die Klüfte sind teilweise am Scheitel aufgeschlossen und wird dadurch eine Befahrung ermöglicht.

Zwei dieser Klüfte wurden durch Mitglieder des Landesvereins nied.-österr. Höhlenforscher¹⁾ im Auftrage der Kurkommission Ottertal in der Zeit vom 14. bis 17. Mai 1953 befahren eingehend untersucht; es ist dadurch jedoch nur ein kleiner Teil der Probleme gelöst, die in diesem Gebiet noch offen wären. Vor allem wären die zahlreichen anderen Klüfte noch zu untersuchen, und auch geologisch ist das Gebiet noch nicht bearbei-

¹⁾ H. Riedl, L. Stach, B. Wagner, F. u. A. Wallisch, R. Preu.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: [004](#)

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

Artikel/Article: [Bestimmung der Bildungstemperaturen von Sinter 29-32](#)