

Forschungsaktivitäten in den Tropfsteinhöhlen des Obir Massivs

Verfasser: Univ.Doz. Dr. Christoph SPÖTL
Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck

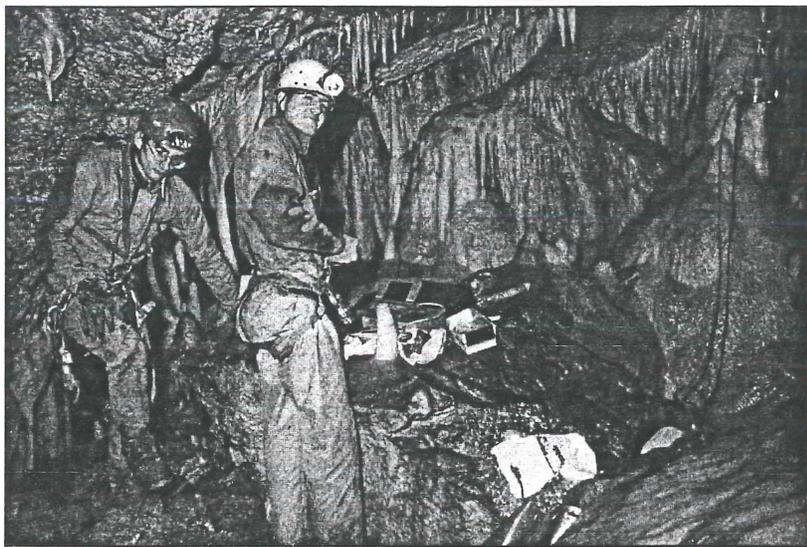
Einleitung

Die ausgedehnten Höhlen im Wettersteinkalk des Obir Massivs zählen zweifelsohne zu den schönsten Tropfsteinhöhlen der Alpen. Seit 1991 auch teilweise durch eine Schauhöhle öffentlich zugänglich locken diese Naturschönheiten jährlich Tausende Besucher nach Eisenkappel. Aber nicht nur aus naturschützerischer und touristischer Sicht sind diese Höhlen von Bedeutung; sie bergen in Form der Tropfsteine wertvolle „Archive“ weit zurückliegender Zeiten.

Viele alpine Höhlen sind eindrucksvoll ob ihrer Dimensionen, Formenreichtum, etc.. Das Tüpfchen auf dem „i“ einer jeden Höhle ist jedoch der Sinterschmuck, der äußerst mannigfaltig ausgeprägt sein kann. Jahrzehntlang beschäftigten sich Speläologen, Mineralogen und Geologen mit diesen Gebilden, seien es nun Stalaktite, Sinterröhrchen, Excentriques, Perlsinter, Bergmilch, usw.. Bereits recht früh erkannte man aber, dass manche dieser Gebilde weit mehr darstellen, als nur lokale Sonderbarkeiten. Manche Stalagmite zum Beispiel weisen einen feinen, regelmäßigen Lagenbau auf, der stark an die Ringe eines Baumstammes erinnert und jedem Betrachter eines aktiven Tropfsteines wird intuitiv klar, dass es sich bei diesen Bildungen um Prozesse handelt, die Jahrhunderte und Jahrtausende andauern müssen. Könnten wir daher in diesen Höhlensintern nicht bildlich gesprochen ein „steinernes Buch“ der Natur gefunden haben, das uns über weit zurückliegende Zeiten berichten kann? Diese Vermutung hat sich mittlerweile zum Großteil als richtig herausgestellt und gerade im Zuge der laufenden Klima-Diskussion sind die Speleotheme – so der Fachausdruck für Höhlensinter – in das Rampenlicht der modernen Forschung gerückt. Zwei fundamentale Herausforderungen galt es (und gilt es z.T.) noch zu überwinden. Zum einen stellte sich rasch heraus, dass die „Schrift“ dieses „Buches“ erst entziffert werden muss und zum zweiten fehlten bislang in diesem „Buch“ die nötigen zeitlichen Angaben, um die dort festgehaltene Information richtig zeitlich einstufen zu können.

Das letztere Problem versuchte man anfänglich dadurch in den Griff zu bekommen, dass man die Tropfsteine mit der Radiokarbon-Methode altersdatierte. Eine wirklich präzise Bestimmung des Alters einzelner Lagen eines Tropfsteines ist jedoch erst seit Beginn der 90er Jahre mög-

lich. Die Methode beruht auf dem radioaktiven Zerfall eines bestimmten Uran-Isotops zu einem Isotop des Elementes Thorium. Da beide in Sintern nur in kleinsten Mengen vorkommen, sind dazu aufwendige Präparations- und Analyse-Schritte nötig, die weltweit nur in wenigen Labors durchge-



Dr. Spötl beim Messdatenauslesen mittels Laptop
Foto: Ing. Andreas Langer

führt werden. Wie jede Methode so hat auch diese, sie übrigens auf den wenig einprägsamen Namen U/Th-Thermionenmassenspektrometrie hört, ihre Grenzen und Fehler. Je nach Qualität des untersuchten Materials und Güte der Messung ist es aber möglich, Sinter mit einem Altern von wenigen Jahren bis maximal 400.000 bis 500.000 Jahre zu datieren. Das ist zwar im Bezug etwa zum Bildungsalter des Wettersteinkalkes (ca. 240 Millionen Jahre) wenig; es ermöglicht den Wissenschaftlern aber, doch weit in die jüngste erdgeschichtliche Vergangenheit „zurückzuschauen“, in jenen Zeitabschnitt, der die großen Eiszeiten beinhaltet und auch die Evolution des Menschen mit einschließt.

Halten wir fest: Es existiert mittlerweile eine physikalische Methode, einer Sinterprobe das wahre Alter zu „entlocken“ (etwas, wovon übrigens Geologen, die sich mit Millionen Jahre alten Kalken und Dolomiten beschäftigen, immer noch nur träumen können). Wie sieht es nun mit dem „De-Chiffrieren“ der „Schriftzüge“ dieses „Buches“ aus? Um bei dieser Metapher zu bleiben: Wir können heute vieles von dem, was wir in diesem „Buch“ lesen, auch verstehen. Es ist so ähnlich, wie wenn ein Deutschsprachiger versucht, ein holländisches Buch zu lesen. Er kann die Schrift lesen, versteht da und dort ein Stück und kommt mit etwas Übung wohl auch dem Sinn des Geschriebenen recht nahe. In der Natur ist es noch ein Stück schwieriger: Es hat stark den Anschein, dass Speleotheme verschiedener Höhlen und insbesondere unterschiedlicher geographischer Lokalitäten deutlich verschiedene „Dialekte“ aufweisen. Das gleiche „Wort“ kann also eine durchaus unterschiedliche Bedeutung haben. Das ist bildlich gesprochen die Herausforderung der modernen Wissenschaft, die Information, die in Tropfsteinen gespeichert ist, richtig zu lesen und zu interpretieren. Dazu werden neben simplen Anhaltspunkten wie äußere Form des Tropfsteines oder Wachstumsrate auch mikroskopische und chemische Methoden verwendet, analog wie man versucht, etwa aus polarem Eis Informationen über Umwelt- und Klimaeinschlüsse vergangener Zeiten zu extrahieren.

Um den Bogen nun zu schließen: Die wissenschaftliche Untersuchung der Höhlensinter wird gegenwärtig international zum weitaus größten Teil unter dem Gesichtspunkt der Paläo-Umwelt- und Klimaforschung durchgeführt und hat so zu einer Renaissance der wissenschaftlichen Höhlenforschung geführt. In Österreich läuft seit wenigen Jahren unter der Leitung des Autors ein derartiges Forschungsprogramm, in dem den Höhlen des Obir ein hoher Stellenwert beigemessen wird. Der vorliegende Artikel stellt eine erste kurze Darstellung einiger Forschungsergebnisse dar.

Wo wird geforscht?

Die seinerzeit durch den Bergbau angefahrenen Natursysteme im Obir Massiv umfassen große Ausmaße und wesentliche Teile sind seit der Schließung und Anheimsagung desselben nicht mehr zugänglich. Wir haben uns für unsere Forschungen ein relativ kleinräumiges System außerhalb der Schauhöhle ausgewählt, das durch den Jacobi Stollen zugänglich ist und Anfang der 90er Jahre von der Fachgruppe für Karst- und Höhlenkunde vermessen und dokumentiert wurde (Rassl System). Der Vorteil dieses Systems ist seine geringe anthropogene Beeinflussung, die insbesondere im Hinblick auf das sog. Monitoring (s.u.) von Bedeutung ist.

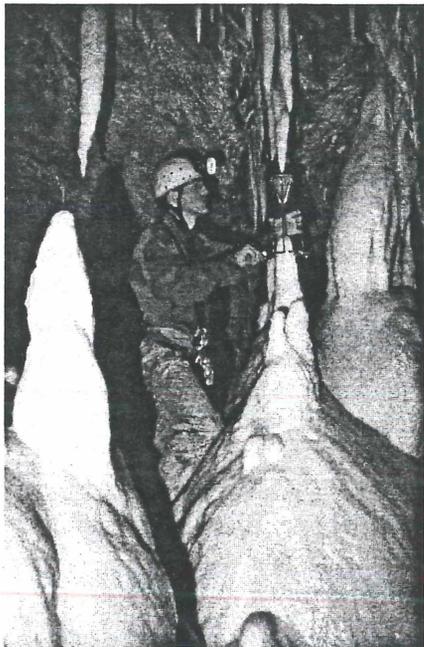
Wie alt sind die Tropfsteine im Obir?

Wir können aus verständlichen Gründen nur stichprobenartige Untersuchungen durchführen. Nach den bislang vorliegenden Daten ersieht man klar, dass viele Stalagmite, besonders aber jene, die maximal etwa einen halben Meter hoch und aktiv sind aus dem Holozän stammen, also an ihrer Basis maximal ca. 10.000 Jahre alt sind. Aus einer genauer untersuchten Probe könnten wir eine mittlere vertikalen Wachstumsgeschwindigkeit von knapp 40 mm pro Tausend Jahre bestimmen. Dieser Wert deckt sich mit anderen neuen Untersuchungen aus ähnlichen Höhlen. Das heißt also im Klartext, dass im Laufe eines typischen Menschenalters so ein Tropfstein um unscheinbare 3 mm wächst.

Neben dieser „jungen“ Generation von Sintern, finden sich auch wesentlich ältere, insbesondere solche auch der letzten Warmzeit, die ihren Höhepunkt vor ca. 125.000 Jahren hatte. Aus der Zeit dazwischen, die überwiegend von kälterem und trockenerem Klima gekennzeichnet war und in die vor ca. 20.000 der letzte große Vorstoß der Gletscher fiel, haben wir z.Z. noch keine Information. Es ist wahrscheinlich, dass das Sinterwachstum während dieser Zeit stark dezimiert war; es ist aber durchaus vorstellbar, dass es auch während dieser „Eiszeit“ im Obir lokal zu Sinterbildung gekommen ist, denn die Vergletscherung dieses Gebietes beschränkte sich selbst zum Zeitpunkt des maximalen Eisstandes auf einen kleinen Kargletscher am Hochobir.

Auch aus der Zeit vor der letzten Warmzeit fanden sich schon einzelne Proben, so ein Stalagmit, der an der Basis ca. 300.000 Jahre alt ist.

Wachsen die Tropfsteine des Obirs heute noch?



Dr. Spötl beim Aufstellen von Messgeräten
Foto: Ing. Andreas Langer

Die kurze Antwort lautet: Zum einem guten Teil ja. Die längere (und ehrliche) Antwort würde lauten: Wir wissen es nicht genau. Für einen Laien ist die Sache simpel: Wenn es auf eine Tropfstein tropft, dann wächst dieser, ist also aktiv. Betrachtet man die Sache genauer, so ist sie schon nicht mehr so klar. So gibt es Tropfsteine, die tropfen, sich aber sukzessive auflösen, da das Tropfwasser an Kalzit untersättigt ist. Dieser Typ ist allerdings zugegebenermaßen im Obir selten (nicht so aber in kalkhochalpinen Höhlen). Wie ist es aber nun mit jenen Stalagmiten, die oberflächlich fast trocken sind und auf die auch nach vielen Minuten des Wartens kein Tropfen fällt? Genau genommen der einzige mögliche Weg zu entscheiden, ob die betreffenden Tropfsteine wirklich seit langer Zeit inaktiv sind, ist eine Altersbestimmung der aller obersten Wachstumslage. Man erkennt aus diesen kurzen Ausführungen bereits, dass der Versuch, einfache Fragen genau zu beantworten rasch an Grenzen stößt, die nur mit entsprechend großem analytischen (und damit finanziellem) Aufwand beantwortet werden können.

Wie speichern Sinter Klima-Information?

Es ist auf den ersten Blick nicht zu einzusehen, wieso ausgerechnet Bildungen in Höhlen, die ja mit der „Oberwelt“ reichlich wenig gemeinsam haben, Klima-Archive darstellen sollen. Fossiler Blütenstaub in einem Seeton – ja, das ist verständlich. Er kann einem Botaniker Rückschlüsse auf Vegetation und damit Klima der näheren Umgebung des Sees erlauben – aber Höhlensinter?

Man hat natürlich auch in Sintern u.a. nach Pollen gesucht (nicht im Obir), aber mit geringem Erfolg, denn die Höhlenluft ist bekanntlich viel reiner als das was wir normalerweise gewohnt sind, einzuatmen. In den Sintern ist man daher i.w. auf geochemische Indikatoren angewiesen. Der fundamentale Zusammenhang zwischen Sintern (und ihrer Zusammensetzung) und dem Klima oberhalb der Höhle ist recht einfach: Die Höhlenluft steht mehr oder weniger in dynamischem Zusammenhang mit der freien Atmosphäre und der Bodenluft und es ist das Niederschlagswasser, dass das Sinterwachstum im Untergrund ermöglicht. Regen und Schnee sind klimatologische Schlüsselparameter und wenn auch die Sinter nicht einfach „Regenmesser“ darstellen, so gibt es doch eine Reihe von klaren Zusammenhängen etwa zwischen Niederschlagshäufigkeit und Tropf- bzw. Wachstumsrate der Tropfsteine. Letztere reagieren mehr oder weniger stark gedämpft auf Klima-Änderungen oberhalb der Höhle, und zwar sind die Signale in Höhlen mit großer Gesteinsüberdeckung entsprechend stärker gedämpft als in oberflächennahen Höhlen.

Um dieser Dynamik im Obir auf die Spur zu kommen, wurden im Rassl System teilautomatisch arbeitende Messstationen installiert, die uns Aufschlüsse gestatten, wie viel Wasser auf einen Tropfstein tropft (je nach Tropfrate kann das leicht einmal 100 Liter pro Jahr ausmachen), wie sich die Temperatur des Wassers und der Höhlenluft über das Jahr ändern und ob es systematische Schwankungen in den hydrochemischen Parametern (pH Wert, elektrische Leitfähigkeit, Kationen- und Anionenkonzentrationen) gibt. Zusätzlich zu diesem Monitoring werden in 2-Monatsintervallen die relative Luftfeuchtigkeit und der Gehalt an Kohlendioxid in der Höhlenluft händisch gemessen. Wir haben somit ein relativ umfassendes Bild der scheinbar konstanten Prozesse in der Obir Höhle und können diese mit meteorologischen Obertagsdaten vergleichen. Man muss bei solchen Langzeitmessungen stets darauf achten, nicht zu voreilige Schlüsse zu ziehen und wir sind gerade dabei, das unterirdische Messnetz auszubauen.

Ein vorläufiges Ergebnis der Untersuchungen, das etwas überraschend erscheinen mag, scheint aber recht gut gesichert: Die Tropfsteine im Obir wachsen offenbar nicht gleichmäßig über das Jahr, sondern offenbar bevorzugt in der kalten Jahreszeit.

Dank

Die laufenden Untersuchungen in den Obir Höhlen wären ohne die bereitwillige und kameradschaftliche Unterstützung seitens der Fachgruppe für Karst- und Höhlenkunde des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten nicht möglich, wobei namentlich Harald, Brigitte und Andreas Langer, sowie Otto (sen. & jun.) Jamelnik genannt werden müssen. Dem Grundbesitzer, Mag. Ferdinand Orsini-Rosenberg sind wir für die wohlwollende Genehmigung unserer Forschungsfahrten zu Dank verbunden. Weiters erwähnen möchte ich Herrn W. Jerlich von den Obir Schauhöhlen, Herrn Stetschnik, sowie Herrn H. Malle vom Hydrographischen Dienst in Kärnten.

Die Forschungsarbeiten werden in enger wissenschaftlicher Kollaboration mit folgenden in- und ausländischen Kollegen durchgeführt (R. Pavuza, Naturhistorisches Museum Wien, A. Mangini, N. Frank und R. Eichtstätter, Universität Heidelberg, S. Burns, Universität Bern) und durch die Projekte P12458-GEO und START Y122-GEO finanziert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Höhlenforschung Kärnten](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Spötl Christoph

Artikel/Article: [Forschungsaktivitäten in den Tropfsteinhöhlen des Obir Massivs 4-7](#)