

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

Über Alter und Lebensdauer von Höhlen (Ehrenberg) / Über die Aufnahme eines Isohypsenplanes (Trimmel) / Veränderungen am Volumen des Höhleneises in Salzburger Höhlen (Abel) / Neuentdeckungen im „Hausener Bröller“ (Matz) / Kurzberichte / Schriftenschau

11. JAHRGANG

DEZEMBER 1960

HEFT 4

Über Alter und Lebensdauer von Höhlen

Von Kurt Ehrenberg (Wien)

I.

Von den umfangreichen Fragenkreisen der Speläogenese, d. h. der Höhlenentstehung und weiteren Höhlenentwicklung, sind manche Probleme schon vielfach untersucht worden. Wenn sie auch bei weitem nicht restlos gelöst sind, wovon die noch erheblichen Meinungsverschiedenheiten zeugen, so zeichnen sich doch im Grundsätzlichen gewisse Klärungen bereits deutlich ab. Das gilt ebenso im ersten Sektor, wo sich etwa die Erkenntnis, daß Erosion und Korrosion an der Höhlenbildung in gleicher Weise, aber in wechselndem Maß Anteil haben, mehr und mehr zu festigen scheint, wie im zweiten, wo — um wieder nur ein Beispiel herauszugreifen — die Tatsache, daß Höhlen nicht nur entstehen, sondern sich weiter entwickeln, bis es am Ende zum „Höhrentod“, oder, wie es W. Deecke einmal formuliert hat, zum „Hinausschieben aller Hohlräume in der Erdkruste an die Oberfläche“ (1, S. 62) durch Ausfüllung, Verbruch usw. kommt, zunehmend zu einem grundsätzlichen Blickpunkt für die Erfassung und Deutung der Phänomene zu werden beginnt. Anderen Fragen hingegen wurde bisher weniger Beachtung geschenkt, und zu diesen gehören auch Alter und Lebensdauer der Höhlen. Noch etwa in Kyrles bekanntem Grundriß der theoretischen Speläologie (2) scheinen sie gar nicht auf, und im neueren Schrifttum findet man wohl da und dort Äußerungen, die das „hohe Alter“ von Höhlen betonen (z. B. 3, S. 167; S. 97), die auf Alter und Lebensdauer unmittelbar oder doch mittelbar hinweisen (z. B. 4, S. 98; 5, S. 33; 6, S. 18, 27, 33, 47, 48; 7, S. 243; 8, S. 4, 9; 9, S. 9), aber nur vereinzelt Arbeiten, die speziell solchen Fragen gewidmet sind (10,

S. 45, 46), und eine generelle Behandlung dürfte dieser Problemkreis noch kaum erfahren haben¹. Eine solche können auch die folgenden Ausführungen nicht bringen; sie wollen vielmehr nur aufzeigen, daß und warum eine eingehendere Beschäftigung mit diesen Fragen erwünscht wäre und wie und inwieweit man beim heutigen Wissensstande zu gesicherten Aussagen hierüber gelangen kann.

II.

Daß zur vollen Erfassung des speläogenetischen Geschehens neben dem Wissen um die höhlenbildenden Kräfte und Vorgänge auch Kenntnisse über seinen zeitlichen Ablauf und seine Dauer vonnöten sind, bedarf kaum weiterer Begründung. Denn obgleich a priori — wie schon Trimmel betonte (10, S. 45) — mit Unterschieden im Ablauftempo jenes Geschehens und damit in der Lebensdauer der Höhlen zu rechnen ist, ist ebenso a priori wahrscheinlich, daß diese Schwankungsbreite sich innerhalb eines gewissen Rahmens hält. Kann man ihn genauer abstecken, so muß daraus eine vertiefte Einsicht in den Gang der Speläogenese resultieren.

Doch nicht nur für die Speläogenese selbst, auch für manche Fragen, welche die Erfüllung der Höhlen mit Sedimenten wie ihre Besiedlung in der Vergangenheit betreffen, also der Bio-Speläologie, genauer der paläobiologischen Speläologie zugehören, ist die Möglichkeit einer größenordnungsmäßigen Abschätzung der Höhlenbildungs- und Höhlenentwicklungszeit von Belang, und es ist wohl kein Zufall, daß von den obzitierten Äußerungen zu diesem Gegenstand die Mehrheit in Zusammenhang mit speläopaläontologischen Untersuchungen erfolgt ist. Denn eben, wenn man sich mit den Beziehungen zwischen Höhlen und ihren einstigen Bewohnern befaßt, drängen sich diese Fragen immer wieder auf.

III.

Ehe wir zum eigentlichen Thema übergehen, scheint es zweckmäßig, einige erläuternde wie einschränkende Bemerkungen vorauszuschieken. Einmal, daß nur Naturhöhlen Gegenstand unserer Darlegungen sein sollen; künstliche Höhlen fallen nicht in den Rahmen unserer Betrachtungen. Zweitens wollen wir den Begriff Höhlen im landläufigen Sinn verstehen, also Gesteinsfugen bzw. -spalten und Klüfte ausschalten, sofern ihnen keine eigentlich dreidimensionale Räumlichkeit zukommt. Da solche enge, im Extrem mit freiem Auge kaum bis eben noch wahrnehmbare Fugen usw. die ersten Anfänge von Höhlenbildung sein können, folgt aus jener Beschränkung weiter, daß unsere Betrachtungen über Alter und Lebensdauer von Höhlen erst mit jenem

¹ Für freundliche Unterstützung bei der Literatursuche sei auch an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. H. Trimmel und Prof. Dr. H. Zapfe herzlich gedankt.

Zeitpunkt einsetzen, wo bereits ein obiger Definition entsprechender Hohlraum vorhanden ist. Um es noch anders und vielleicht klarer auszudrücken: Von den verschiedenen Phasen der Speläogenese — der embryonalen, infantilen, juvenilen, adulten und senilen — wollen wir nur die postembryonalen ins Auge fassen.

IV.

Da das Alter der Höhlen — zumindest in der Regel — nicht irgendwie unmittelbar abgelesen oder bestimmt werden kann, dürfte sich im allgemeinen der Versuch einer Eingrenzung durch Ermittlung des potentiellen Maximal- und des potentiellen Minimalalters empfehlen.

Das *potentielle Maximalalter* ist eindeutig durch das Alter des Höhlenmuttergesteins gegeben, denn keine Höhle kann älter als dieses sein. Im übrigen aber liegen die Dinge hier unterschiedlich bei sogenannten primären und sekundären Höhlen. Wenn man gemäß der üblichen Begriffsfassung unter primären Höhlen (Primärhöhlen) solche versteht, deren Bildung mit der Entstehung des Muttergesteins zusammenhängt und zeitlich mit ihr zusammenfällt (Höhlen in Eruptivgesteinen, in Tuffen und gewisse — keineswegs alle — Höhlen in Riffgesteinen), unter sekundären Höhlen (Sekundärhöhlen) aber jene, die erst nachträglich im bereits gebildeten Muttergestein und ohne Zusammenhang mit dessen Entstehung zustande kommen (Masse der Höhlen überhaupt und jener in Sedimentgesteinen im besonderen), dann ergibt sich schon ex definitione, daß bei den Primärhöhlen das potentielle Maximalalter mit dem faktischen ident sein muß, einer gesonderten Ermittlung mithin gar nicht bedarf. Die Frage, um die es bei Primärhöhlen geht, ist bloß die, in Gesteinen welchen Höchstalters wir solche heute kennen.

Ich bin dieser Frage nicht im einzelnen nachgegangen, weil die Primärhöhlen, wie erwähnt, den seltenen Ausnahmefall darstellen. Gegenwärtig ist mir aus dem neueren Schrifttum bloß eine Altersangabe über die Schuiling Cave in der Mojavewüste Kaliforniens. Diese Angabe lautet dahin, daß das Höhlenmuttergestein ein Rhyolith „of probable Miocene age“ sei (11, S. 5). Wir wollen daher bloß festhalten, daß diese eine Primärhöhle ein mindestens jungtertiäres Alter besitzt, denn ein geringeres dürfte wegen der sonstigen geologischen Befunde auszuschließen sein.

Bei den Sekundärhöhlen schwankt das potentielle Maximalalter in den weitest möglichen Grenzen. Wir kennen solche aus paläozoischen Gesteinen ebenso wie aus mesozoischen und känozoischen; allgemein wird man wohl sagen dürfen, daß die heutigen in kalkigen Gesteinen jedes präholozänen Alters vorkommen können.

Das *potentielle Minimalalter* einer Höhle wird durch den in ihr

deponierten festen Höhleninhalt angezeigt, denn keine Höhle kann jünger sein als er. Wo er ganz fehlt, also bei Höhlen mit nur gasförmigem und flüssigem Inhalt, ist eine Bestimmung des potentiellen Minimalalters auf diesem Wege freilich nicht möglich; bei der großen Mehrzahl aber ist irgendein fester Inhalt vorhanden, und da ist, wenn eine stratigraphische Gliederung möglich ist, der jeweils älteste der maßgebliche. Er gibt bei Primär- wie Sekundärhöhlen stets das potentielle Mindestalter an; aber auch das faktische, dann, wenn die Ausfüllung nachweislich unmittelbar nach der Höhlenbildung begann und wenn nachweislich die ältesten überlieferten Ablagerungen die ersten in der betreffenden Höhle gebildet sind, d. h. wenn keine früheren durch Wassertransport oder auf andere Weise aus ihr entfernt wurden.

Aus dem potentiellen Maximal- und Minimalalter ergibt sich die *potentielle Altersspanne* bzw. *potentielle Lebensdauer*. Sie wird natürlich einen sehr wechselnden und oftmals beträchtlichen Spielraum umfassen. Dieser läßt sich nun weiter einengen, und zwar gegen oben wie gegen unten. Gegen oben, d. h. gegen die Jetztzeit, dann, wenn eine Höhle zur Gänze von festem Höhleninhalt erfüllt ist bzw. bei ihrer Erschließung erfüllt war; denn dann zeigt das geologische Alter der obersten, jüngsten Füllschicht den Zeitpunkt an, in welchem die Höhle durch völligen Schwund des Konvakuationsraumes aufgehört hat, ein Hohlraum zu sein; nach unten aber können Oberflächenmorphologie, Tektonik usw. eine Einengung ermöglichen. Bei unseren alpinen Höhlen etwa ist vielfach festzustellen, „daß fast alle Höhlengänge an Klüfte und Verwerfungen gebunden sind und daß die Profilgestaltung von diesen tektonischen Leitlinien abhängig ist. Die Entwicklung von Höhlen . . . kann daher frühestens eingesetzt haben, als die für die Raumgestaltung maßgebenden Verwerfungen vorhanden waren“. Diesen Aussagen Trimmels (10, S. 45) wird man voll beipflichten, und man wird darüber hinaus annehmen dürfen, daß sie auch für Höhlen anderer Gebiete von ähnlichem Gebirgsbau zutreffen.

V.

Nach diesen methodologisch-theoretischen Bemerkungen wollen wir einige tatsächliche Befunde unter diesen Blickpunkten ins Auge fassen. Verwertbare Angaben liegen u. a. in einigen der in I. genannten Arbeiten vor. Am bestimmtesten lautet die bei Trimmel in 10, S. 45 zitierte Äußerung von Lais, „daß in Höhlen bisher noch nie Sedimente aus der Zeit vor der großen Zwischeneiszeit festgestellt werden konnten“. Das trifft nach unserer heutigen Kenntnis wohl nicht mehr ganz zu, man denke nur etwa an die Villafranchium-Fauna der Bärenhöhle bei Erpfingen (12, 13), die nach dem jetzigen Consensus in das Ältestpleistozän im Sinne J. Finks (14) eingestuft werden muß. Doch wenn Zapfe von der „Tatsache, daß es in der Regel nur Höhlen jungdiluvia-

len und jüngeren Alters gibt“ (8, S. 50) spricht, wenn Heller in 6, S. 18 meint, „Faunenreste lassen sich meistens nur bis zum Mitteldiluvium zurückverfolgen. Ablagerungen des Altdiluviums, des Pliozäns oder noch älterer Abschnitte des Tertiärs aber gehören schon zu den größten Seltenheiten“, so wird man durchaus beipflichten können. Jedenfalls habe ich bei Durchsicht zahlreicher Arbeiten über Höhlen und ihre Inhalte in den letzten Jahren ganz den gleichen Eindruck gewonnen.

Diese Angaben und Aussagen beziehen sich — das muß hervorgehoben werden — nur auf eigentliche, d. h. einen Hohlraum aufweisende Höhlen. Mit den ehemaligen Höhlen, die infolge \pm völliger Auffüllung durch festen Inhalt bei ihrer Erschließung keine eigentliche Konvakuatation mehr besaßen oder durch Decken- und Wandverbruch verschiedenen Grades bereits zu im Extrem spalten-, schlotförmigen oder sonstigen Höhlenruinen wurden, verhält es sich gerade umgekehrt. Zapfe, der dieser Frage näher nachgegangen ist, vermerkt in 7, S. 243, ausdrücklich, daß im „europäischen Bereich . . . typische Spaltenfüllungen mit reicher Fauna auf das Tertiär und ältere Diluvium beschränkt sind“ und wiederholt nach einer Übersicht über derartige charakteristische Spaltenfaunen auch außerhalb Europas in 8, S. 13, kaum einschränkend, „daß diese charakteristischen Spaltenfaunen, insbesondere die mittel- und westeuropäischen Vorkommen . . ., fast alle dem Tertiär und älteren Diluvium angehören“. Es scheint mir, daß auch diese Aussage zutrifft. Ausnahmen mag es geben, in der Regel jedoch verhält es sich so. Ich erinnere nur an die Fundstellen der Australopithecinen in Südafrika, des *Pithecanthropus (Sinanthropus) pekinensis* von Choukou-tien, an die von Hundsheim in Niederösterreich als Beispiele für Vorkommen aus dem älteren Pleistozän, an jene von Csákvár in Ungarn und Kohfidisch im Burgenland als solche für pliozäne Vorkommen; in allen diesen Fällen handelt es sich entweder um Höhlen mit \pm völligem Schwund des Konvakuationsraumes oder um allerlei Übergangsstadien zwischen Höhlen bzw. Höhlensystemen mit nicht mehr ganz intakten Decken und Wänden bis zu spaltförmigen Höhlenruinen, wie den Angaben in 8, 9, 15 und in dem dort zitierten einschlägigen Schrifttum zu entnehmen ist. Ebenso liegen aber die Dinge noch in vielen weiteren Fällen², und aus präneogenen Zeiten scheinen nur noch Spalten-, aber keine Höhlenfaunen bekannt zu sein.

Das also wären einige tatsächliche Befunde. Wenn wir sie auf ihre Aussagekraft prüfen wollen, müssen wir vorerst festhalten, daß es durchwegs Befunde an festen deponierten Höhleninhalten bzw. an den ihnen eingelagerten Fossilien sind, wie daß es sich um die jeweils ältesten Ablagerungen handelt. Nach IV. bedeutet das, daß die Aussagekraft nur das Minimalalter betrifft; und weiter bei in der Regel jung- oder

² Vgl. z. B. auch Kurtén, der bezüglich des Mindel-Riß-(Holsteinian-)Inter-glazials sagt, „most caves of this time were probably closed long ago“ (5, S. 33).

mittelpleistozänen Erstablagerungen in Höhlen, die heute noch Höhlen sind, daß sie ein jung- und mittelpleistozänes bzw. weil der Höhlenbildungsbeginn etwas früher anzusetzen sein wird, ein wohl noch etwas höheres Minimalalter anzeigen. Wir kommen damit nach den heutigen Vorstellungen über den Zeitablauf in der Erdgeschichte zu größenordnungsmäßig gleichen Zahlen wie Stini auf ganz anderem Wege, daß nämlich „viele Höhlen ein . . . nach Hunderttausenden von Jahren und noch mehr zählendes Alter“ erreichen (3, S. 167). Für die Bärenhöhle von Erpfinden ergibt sich nach dem Faunengehalt ihrer Erstablagerungen sogar ein Minimalalter von mindestens 1.000.000 Jahren (13, S. 461).

Diese Größenordnung zwischen 100.000 und 1.000.000 Jahren dürfte allerdings noch nicht die ganze Schwankungsbreite des Minimalalters umfassen. Denn diese kann z. B. bei heutigen Höhlen mit nur postpleistozänen Ablagerungen geringer sein, aber auch größer, wenn die überlieferten Erstablagerungen nicht die erstdeponierten sind. Die erste Möglichkeit ist sicher als gegeben anzunehmen; die zweite müßte erst durch Einzeluntersuchungen geprüft werden. Vor allem aber wäre da auch zu untersuchen, ob nicht etwa die gelegentlich in Höhlen auftretenden, anscheinend fundleeren basalen Lehme doch Mikrofossilien, z. B. Pollen, enthalten, die ein höheres Minimalalter als die ältesten Makrofossilien solcher Höhlen anzeigen.

Immerhin, hinsichtlich des Minimalalters läßt sich also ein wenn auch weiter Rahmen seiner Größenordnung wenigstens beiläufig abstecken. Wie aber verhält es sich mit dem potentiell in den weitest möglichen Grenzen schwankenden Maximalalter und weiter mit der potentiellen Lebensdauer?

Zunächst bezeugen die heutigen Höhlenrestformen verschiedensten Grades, daß Maximalalter und Lebensdauer nicht unbegrenzt sein können; aber viel mehr sagen sie nicht aus, weil solche Höhlenruinen heute — das lehren schon die wenigen obangeführten Beispiele — in Gesteinen recht unterschiedlichen Alters vorkommen. Ebensovienig kommen wir mit den ehemaligen Höhlen weiter, denn wir finden etwa in paläozoischen Gesteinen Höhlen, die erst im Jungtertiär oder später völlige Auffüllung erfuhren (Kohfidisch, 9), wie andere, wo dies bereits im Paläozoikum der Fall war (Unterkarbonfüllungen in Silurkalken auf der Port-au-Port-Halbinsel im westlichen Neufundland, 4, S. 98)³. Hin-

³ Weitere Hinweise auf solche „ehemalige Höhlen“ sind in zwei erst nach Drucklegung dieses Aufsatzes zugänglich gewordenen, beziehungsweise erschienenen Arbeiten enthalten. E. Casier bringt in „Les Iguanodons de Bernissart“, Brüssel 1960, zum Ausdruck, daß die Fundschichten der berühmten Iguanodontenskelette unterkretazische Ausfüllungen von Teilen eines Höhlensystems mit verstürzter Decke im karbonen Muttergestein des Steinkohlenbergwerks von Bernissart darstellen dürften. H. Trimmel (vergleiche Nachschrift) führt unter anderem die Einbettung von Jura-Crinoidenkalk (Hierlatzkalk) in breiten Karsthohlformen und Spalten des obertriassischen Dachsteinkalkes im Bereiche der Bärenhöhle im Kleinen Brieglerskogel (Totes Gebirge) als Beispiel solcher „konservierter Höhlen“ an.

gegen gibt es andere Befunde, die Möglichkeiten einer Eingrenzung von Maximalalter und Lebensdauer der Höhlen andeuten.

Ausgehend von der erwähnten Bindung der Höhlenbildung an Verwerfungen und der begründeten Annahme, daß diese im hochalpinen Raum erst mit jenen großen tektonischen Veränderungen erfolgten, welche aus der flachwelligen, oberirdisch entwässerten und daher unverkarsteten „Raxlandschaft“ die heutigen Hochalpenstöcke schufen, kommt Trimmel zu dem Ergebnis, daß man „kaum mit einem über das Pliozän hinausgehenden Alter hochalpiner Höhlen rechnen dürfen“ wird (10, S. 46). Wenn diese Auffassung und die ihr zugrunde liegenden Annahmen zutreffen, würde die postembryonale Phase unserer hochalpinen Höhlen frühestens in einer Zeit begonnen haben, die nach unseren dermaligen Kenntnissen etwa 10,000.000 Jahre zurückläge und eine ebensolange Lebensdauer dieser Höhlen ergäbe.

Ähnlich hat G. Wagner für die Bärenhöhle von Erpfingen aus der geologischen und geomorphologischen Geschichte der Schwäbischen Alb Anhaltspunkte für den Zeitablauf der Speläogenese zu gewinnen getrachtet und gelangte, einräumend, daß die Höhle auch „älter oder etwas jünger sein“ kann, zu einer „Schätzung auf etwa 10 Millionen Jahre“ (12, S. 28).

Die Übereinstimmung zwischen den Datierungen Trimmels und Wagners ist also bemerkenswert. Trotzdem wäre es voreilig, daraus verallgemeinernde Schlüsse zu ziehen, solange nicht weit mehr Höhlen aus den verschiedensten Teilen der Erde unter diesen Gesichtspunkten geprüft sind. Und sehr wahrscheinlich wird sich dann auch für das Maximalalter und die Lebensdauer von Höhlen eine sehr beträchtliche Schwankungsbreite ergeben. Schon die früher als Beispiel einer Primärhöhle erwähnte Schuiling Cave mit ihrer wahrscheinlich miozänen Entstehung nötigt ja, eine Spanne von um 10,000.000 Jahre bis um 27,000.000 Jahre ins Kalkül zu ziehen. Ob wir damit auskommen werden, steht dahin. Das Fehlen präneogener Fossilien in Höhlen, die heute noch Höhlen sind, scheint allerdings fast darauf hinzudeuten, daß diese gewiß gewaltige Schwankungsbreite nach oben hin nicht mehr allzusehr auszudehnen wäre. So zeichnet sich, wenngleich erst in noch kaum deutlichen Umrissen, eine Möglichkeit ab, auch für Maximalalter und Lebensdauer zu einer Abschätzung der Schwankungsbreite zu gelangen.

VI.

Wir sind am Schlusse. Wenn wir in I. unter anderem davon sprachen, aufzeigen zu wollen, inwieweit heute gesicherte Aussagen über Alter und Lebensdauer von Höhlen möglich sind, so müssen wir bekennen, daß dies nur in sehr bescheidenem Umfange und mit vielen Vorbehalten gelang. Zu viele Fragen sind noch offen — die Bedeutung,

welche dem Zeitpunkt der Entstehung einer Tagöffnung (mit oder nach der Höhlenbildung), ihren Ausmaßen, den klimatischen wie orographischen Verhältnissen für das Tempo der Speläogenese und die Lebensdauer der Höhlen zukommt, sind bloß einige. Vielleicht aber mögen die hier aufgezeigten und begangenen Wege sich als für weitere Untersuchungen brauchbar erweisen und zu solchen anregen. Dann hätten unsere Ausführungen ihren Zweck voll erfüllt.

Der hier behandelte Problemkreis ist, nachdem das Manuskript der vorliegenden Arbeit bereits zum Druck eingereicht worden war, von *H. Trimmel* beim Symposium Internazionale di Speleologia in Varenna Anfang Oktober 1960 ebenfalls berührt worden, wie ich dem mir vom Autor freundlichst übermittelten Vorabdruck seines dortigen Vortrages „Höhlenaufüllung, Höhlenentwicklung und die Frage der Höhlenbildungszyklen“ entnehme, der in memoriam V der Rassegna Speleologica Italiana, Como 1961, erscheinen wird. Bei anderer Blickrichtung und anderem Ausgangspunkt kommt der Verfasser zu Ergebnissen, die sich weitestgehend mit den oben dargelegten decken.

Schriftennachweis:

- 1) *Deecke, W.*: Die Fossilisation. Berlin 1923.
- 2) *Kyrle, G.*: Grundriß der theoretischen Speläologie. Speläolog. Monogr., I, Wien 1923.
- 3) *Stini, J.*: Randbemerkungen zur Frage der Entstehung der Höhlen. Protokoll d. 5. ord. Vollversammlung d. Höhlenkomm. b. BM. f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien 1950.
- 4) *Kieslinger, A.*: Höhlen und Steinbrüche. Die Höhle, 8, 4, Wien 1957.
- 5) *Kurtén, B.*: Life and Death of the pleistocene Cave Bear. Act. Zoolog. Fenn. 95, Helsingfors 1958.
- 6) *Heller, Fl.*: Die Karsterscheinungen in ihrer Bedeutung für die Stammesgeschichte der Säugetiere und des Menschen. Sitzber. Physikal.-medizin. Soz. Erlangen, 76 (1952/53), Erlangen 1953.
- 7) *Zapfe, H.*: Ergebnisse einer Untersuchung über die Entstehung von Knochenlagerstätten in Karstspalten und Höhlen der geologischen Vorzeit. Anz. math.-naturw. Kl. Österr. Ak. Wiss., 14, Wien 1953.
- 8) *Zapfe, H.*: Beiträge zur Erklärung der Entstehung von Knochenlagerstätten in Karstspalten und Höhlen. Geologie, 12, Berlin 1954.
- 9) *Bachmayer, F., Zapfe, H.*: Eine Höhle vor 10 Millionen Jahren – Die Ausgrabung einer vorzeitlichen Tierwelt. Veröff. Naturhistor. Mus. N. F., 1, Wien 1958.
- 10) *Trimmel, H.*: Zur Frage des Alters alpinen Karsthöhlen. Die Höhle, 1, 3, Wien 1950.
- 11) *Downs, Th., Howard, H., Smith, G. A.*: Quarternary animals from Schuiling Cave in the Mojave desert, California. Los Angeles County Mus., Contrib. Sci., 29, Los Angeles 1959.
- 12) *Wagner, G.*: Die Bärenhöhle von Erpfinden. Öhringen 1952.
- 13) *Lehmann, U.*: Eine Villafranchiano-Fauna von der Erpfinger Höhle (Schwäbische Alb). Neues Jb. Geol. Paläontol. Mh. 1953, 10, Stuttgart 1953.
- 14) *Fink, J.*: Referat über Paul Woldstedt: Das Eiszeitalter. Mitt. Geol. Ges. 51, Wien 1958.
- 15) *Kadic, O., Kretzoi, N.*: Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvárer Höhlung. Barlangkutató XIV/XV, Budapest 1926/27.

Jusqu'ici il n'y a pas beaucoup de travaux s'occupant avec les questions de l'âge des grottes. L'auteur discute quelques pensées concernant la possibilité de parler de l'âge minimale et de l'âge maximale d'une grotte. Il semble que la genèse des grottes récentes n'a guère commencé avant le pliocène; les grottes des périodes précédentes sont presque toujours transformées en «ruines de grottes» ou ils ont perdu le caractère d'une grotte à cause d'un remplissage total. L'auteur pense qu'il y a encore beaucoup de facteurs qui sont importants pour le développement des grottes et dont on ne connaît pas les conséquences génétiques (par exemple le date de la formation d'une entrée à la surface, la situation climatique etc.); à cause de cela on ne peut pas faire beaucoup de conclusions concernant l'âge exacte d'une grotte. Il faudra encore beaucoup d'études détaillées; la communication précédente ne veut que donner la base d'une future discussion.

Über die Aufnahme eines Isohypsenplanes in Höhlen

Bericht über Vermessungsarbeiten in der Griffener Tropfsteinhöhle
(Kärnten)

Von Hubert Trimmel (Wien)

Vorbemerkungen

Die Griffener Tropfsteinhöhle stellt, wie der bereits veröffentlichte Grundrißplan (1) zeigt, ein kompliziertes labyrinthartiges System von Kluftgängen und Hallen dar, das sich auf engstem Raum ausbreitet. Die Vielfalt der Verbindungen zwischen den einzelnen größeren Evakuationen ließ vermuten, daß die Stärke der Felspfeiler, die zwischen den Hohlräumen vorhanden sind, nur wenig bedeutend ist. Die Grabungsarbeiten der letzten Jahre haben zudem größere Hohlräume freigelegt, die bisher mit Sedimenten vollständig ausgefüllt und verstopft waren. Es entstanden daher begründete Bedenken, ob nicht die Stabilität der Höhlengewölbe – durch die menschlichen Eingriffe verändert – gefährdet sei. Im Hinblick auf die Erschließung als Schauhöhle und den regen Besuch, aber auch im Hinblick auf beabsichtigte weitere Ausgrabungsarbeiten erschien daher eine Prüfung der Stabilitätsverhältnisse unbedingt notwendig.

Als erste Voraussetzung dazu wurde mit der Aufnahme eines Isohypsenplanes begonnen, aus der die Mächtigkeit der Felspfeiler und Zwischenwände ablesbar sein sollte. Die ersten Aufnahmen hierzu wurden im Auftrage des Bundesdenkmalamtes am 23. und 24. Februar 1958 von H. Mrkos und dem Berichterstatter, zum Teil unter Mithilfe von H. Dolenz, durchgeführt und im Bereich der Vorhalle und der Haupthalle zwischen dem 27. und 29. Dezember 1958 abgeschlossen.

Zur Methode der Planaufnahme

Um einen möglichst genauen Isohypsenplan der Griffener Tropfsteinhöhle herzustellen, mußten völlig *neue Methoden* entwickelt werden. Es gibt erst wenige Höhlenpläne, in denen eine Isohypsendarstellung Anwendung gefunden hat. Ein von A. Marussi stammender Isohyp-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [011](#)

Autor(en)/Author(s): Ehrenberg Kurt

Artikel/Article: [Über Alter und Lebensdauer von Höhlen 89-97](#)