

Zur Erforschungsgeschichte der Paläotraun (Dachstein)

ZUSAMMENFASSUNG

Die im Jahrgang 2010 dieser Zeitschrift in einem Beitrag zum Ausdruck gebrachte Zuspitzung der Auseinandersetzung um die Entstehung der „Paläotraun“, eines Ganges der Dachstein-Mammuthöhle, auf die Ansichten von Hermann Bock und Walter Biese und die Fokussierung der speläogenetischen Diskussion nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges auf Arbeiten von Trimmel und Arnberger geben nach Ansicht des Autors den seinerzeitigen Forschungsstand nur unzureichend wieder. Dieser Artikel stellt eine Ergänzung der 2010 publizierten Ansichten dar, ist aber auch als Beitrag zur Geschichte der Speläologie in Österreich gedacht.

Historisch ist davon auszugehen, dass die Eforationshypothese von Hermann Bock nicht am Anfang, sondern eher am Ende einer bereits weitgehend abgeschlossenen Diskussion steht. Der wissenschaftliche „Streit“ darüber in der Zwischenkriegszeit wird nicht nur durch die Arbeiten von Biese, sondern auch durch jene von Otto Lehmann weitergeführt. Daneben bringen die österreichischen Geomorphologen neue Aspekte in die Diskussion.

Die Fortführung speläogenetischer Diskussionen und Studien nach 1945 ist nicht mehr vorwiegend durch die „Paläotraun“ geprägt, sondern versucht einen neuen Forschungsansatz durch vergleichende Beobachtungen von Gewölbeformen in verschiedenen Karstgesteinen und durch die verstärkte Einbeziehung der Sedimente in die Überlegungen zur Höhlenentwicklung. Zu einer nicht unwesentlichen Plattform für entsprechende Gespräche wird dabei die Bundeshöhlenkommission, die nach 1947 jährlich tagt. Von ihr geht schließlich die Anregung aus, durch umfassende Untersuchungen und gezielte Beobachtungen erweiterte Grundlagen

für die Beurteilung speläogenetischer Prozesse insbesondere in den Ostalpen zu erarbeiten.

ABSTRACT

Remarks on the exploration history of the Paläotraun (Dachstein)

A paper in the 2010 issue of this journal focuses the discussion about the genesis of the “Paläotraun” passage in Dachstein-Mammut-Cave to the opinions of Hermann Bock and Walter Biese and after World War II to the papers of Trimmel and Arnberger. According to the author this but insufficiently reflects the state of research of that time. This article intends to be a completion of the viewpoints published in 2010 as well as a contribution to Austria’s history of speleology.

Historically we can assume that Hermann Bock’s “Eforation” hypothesis is not at the beginning but rather at the end of an already almost finished discussion. The scientific dispute about it during the time between the two world wars was carried on not only by works of Biese but also by Otto Lehmann. Furthermore, Austrian geomorphologists added new aspects to the discussion.

Speleogenetic discussions and studies after 1945 were no longer dedicated primarily to the “Paläotraun” passage but tried a new approach by comparing vaulted forms in different karstic rocks and by giving more thought to sediments in terms of cave development. The Austrian “Bundeshöhlenkommission” (federal cave commission) with its yearly meetings beginning in 1947 became a major platform for discussion. It finally encouraged the development of an extended basis to judge speleogenetic processes especially in the Eastern Alps by doing extensive investigations and targeted observations.

Hubert Trimmel

Draschestraße 77, 1230 Wien
hubert.trimmel@reflex.at

Eingelangt: 15.2.2012
Angenommen: 25.6.2012

EINLEITUNG

Ein umfangreicher Beitrag zum „Wissenschaftsdisput um die Entstehung der Dachstein-Mammuthöhle“ (Plan & Herrmann, 2010) veranlasst mich, zu einigen der dort veröffentlichten Bemerkungen und Meinungen Stellung zu nehmen und sie in einigen Punkten zu ergänzen. Es ist sehr zu begrüßen, dass die Diskussion um die Genese nicht nur der Dachsteinhöhlen, sondern damit zugleich auch prinzipiell der ostalpinen Großhöhlen im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkhochalpen auf Grund des gegenwärtigen, mit den vor einigen Jahrzehnten vorhandenen Kenntnissen kaum vergleichbaren Forschungsstandes weitergeführt wird. Zweifellos sind auch andere Forschungsmöglichkeiten und Untersuchungsmethoden anwendbar als in den „Pionierzeiten“ der modernen Speläologie. Dennoch bedaure ich, dass von den Autoren weder vor, noch nach der Publikation des Beitrages auch nur der geringste Kontakt hinsichtlich des Themas mit mir aufgenommen wurde. Als einer der „Zeitzeugen“ und wohl auch als einer der in der vorliegenden Publikation mehrfach zitierten Akteure in der „endlosen Diskussion“ glaube ich, nicht auf einige allgemeine Hinweise, sowie auf Ergänzungen und

Richtigstellungen verzichten zu können, wobei sich die letzteren vor allem auf die „kommentierte Interpretation“ des „Konflikts“ beziehen werden.

Ich hoffe auch auf das Verständnis der Leser, wenn auch manche persönliche Erinnerungen etwas ausführlicher in den Text eingeflossen sind, die aber eine Art „Hintergrundinformationen“ zu den handelnden Personen und deren damaligen Diskussionen darstellen, die nicht immer in den vorhandenen Publikationen ihren Niederschlag gefunden haben. Die in den folgenden Abschnitten als Ergänzung und Erweiterung der Diskussionen um die Entstehung der Paläotraun zu Gesprächen über Entwicklung und Veränderung der Höhlenräume in den (nord)alpinen Karsthöhlen im allgemeinen vorgelegten Hinweise und Argumente wurden zum Teil schon vor dem Zweiten Weltkrieg vorgelegt und akzeptiert, nach 1945 jedoch wieder aufgegriffen. Durch die Erfassung entsprechender Bemerkungen aus verschiedenen Quellen wird in der vorliegenden Arbeit unter anderem auch versucht, ein zusammenfassendes Bild der Geschichte der wissenschaftlichen Höhlenforschung in Österreich im ersten Jahrzehnt nach dem Zweiten Weltkrieg zu vermitteln.

SIND DIE GRUNDAUSSAGEN DER HÖHLENFLUSSTHEORIE VERTRETBAR?

Einen zentralen Punkt der aktuellen Überlegungen über die Genese insbesondere der Paläotraun im Jahrgang 2010 der „Höhle“ (Plan & Herrmann, 2010, sowie Plan & Xaver, 2010) stellt dabei das Bemühen dar, eine Wiederbelebung der so genannten „Höhlenflusstheorie“ und damit eine verstärkte Würdigung der ihrer Meinung nach verkannten Verdienste von Hermann Bock herbeizuführen. In diesem Zusammenhang ist zunächst zu erwähnen, dass die Entdeckung der Dachstein-Mammuthöhle mehr oder weniger an das Ende einer Periode intensivster Auseinandersetzungen über Höhlenentstehung und Karstentwässerung fällt, die im wesentlichen am Beginn des 20. Jahrhunderts eingesetzt hat. Die dem jeweiligen (allgemeinen und regionalen) Forschungsstand entsprechende und schon damals unterschiedliche Definition von Fachausdrücken hat insbesondere in der späteren Literatur zu Missverständnissen und Fehlinterpretationen geführt.

Ausgangspunkt für die fachlichen Auseinandersetzungen der damaligen Zeit bildet die von Alfred Grund ursprünglich vertretene „Karstwasserhypothese“ (Grund, 1903), die von einem stagnierenden Karstgrundwasser ausgeht. In Anlehnung an zwei in englischer Sprache erschienenen Studien (Lowe, 2000,

und SHAW, 2000) wird in der „Höhle“ (Plan & Herrmann, 2010, S.8) von dem „fast ausgefochtenen ‚classic dispute‘ der Speläogenese zwischen den Theoretikern Grund und Katzer“ gesprochen und in diesem Zusammenhang behauptet, Bock „zertrümmert mit seiner ‚Höhlenflusstheorie‘ Grunds ‚Karstgrundwassertheorie‘“. Dieser Feststellung kann ich nicht folgen. Abgesehen davon, dass sowohl Alfred Grund als auch Franz Katzer (Katzer, 1909) – beide Autoren beziehen sich übrigens auf Erfahrungen und Beobachtungen aus Bosnien – meiner Meinung nach weniger die Speläogenese als die aktuellen unterirdischen Abflussverhältnisse als zentrales Anliegen ihrer Arbeiten betrachteten, liegt eine Fülle einschlägiger Veröffentlichungen aus den Jahren zwischen 1903 und 1911 vor, die die Konzeption von Grund in Zweifel ziehen oder ablehnen. Dazu zählen etwa der Geograph Norbert Krebs (Krebs, 1908) und der Geologe Lukas Waagen (Waagen, 1911), deren wichtigstes Untersuchungsgebiet Istrien war. Die Diskussion des Themas erreichte auch die internationale Ebene. Aus den Erfahrungen der Höhlenforscher ergaben sich kritische Hinweise auf die „Karstgrundwassertheorie“, die beispielsweise in der in Deutschland erschienenen „Höhlenkunde“ von Walter Knebel (Knebel, 1906)

ihren Niederschlag fanden und sogar den führenden französischen Speläologen Edouard A. Martel zu einer neuerlichen Stellungnahme veranlassten (Martel, 1909). Martel hatte übrigens schon früher – in einem 1900 erschienenen Buch (Martel, 1900, S. 35) – darauf hingewiesen, dass *„il n’y a pas dans les terrains fissurés de ces nappes continues, spéciales aux terrains meubles ou poreux“* (frei übersetzt: in den klüftigen Gesteinen gibt es keinen zusammenhängenden Grundwasserkörper wie in Lockersedimenten) und wenige Zeilen später präzisiert, dass *„dans les calcaires, l’eau circule à travers des couloirs, des diaclases plus ou moins élargies, ou bien entre les joints de stratification“* (frei übersetzt: in Kalken zirkuliert das Wasser in Gangstrecken, mehr oder weniger erweiterten Klüften oder an Schichtfugen).

Schließlich revidierte auch Alfred Grund selbst teilweise seine ursprünglichen Ansichten (Grund, 1910), noch bevor Hermann Bock die Aufmerksamkeit von der Situation in den überwiegend im Dinarischen Karst, also den „Karstländern“ der österreichisch-ungarischen Monarchie erfolgten Studien auf die alpinen Karstgebiete lenken konnte. Die Rolle von Hermann Bock bei der Widerlegung vieler Ansichten von Grund, wie sie im oben erwähnten Zitat aus der „Höhle“ behauptet wird, erscheint mir daher zumindest stark überbewertet.

Dass sich das Karstwasser im Untergrund nicht wie das Grundwasser in Lockersedimenten bewegt, sondern in „Höhlenflüssen“ anzutreffen ist, war im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts aus der Praxis der Höhlenforschung ja nicht mehr abzustreiten. Der Abfluss der Innerkrainer Reka in den Rekahöhlen von St. Kanzian (Skocjanske jame) in der damaligen Region „Küstenland“ und deren Zusammenhang mit der Timavoquelle bei Duino waren ebenso bekannt wie ein Teil des Verlaufes der unterirdischen Poik in der Adelsberger Grotte (Postojnska jama) in Krain, um einige bekannte Beispiele zu nennen. Auch dem in Brünn (Brno) geborenen Hermann Bock waren „Höhlenflüsse“ geläufig. Als Begleiter des später erfolgreichen Speläologen Karl Absolon war er einerseits an den damaligen Versuchen beteiligt, das Geheimnis des Verlaufs der unterirdischen Punkwa im Mährischen Karst zu entschlüsseln, andererseits unternahm er selbst in Verbindung mit dem „Verein deutscher Touristen in Brünn“ Forschungen im südlichen Teil dieses Karstgebietes im Gebiet der Byci skala (Stierfelshöhle) und der Vypustek (Bock, 1905–1907, sowie 1911, S. 3 und 4). Seine spätere Tätigkeit in Graz mit der Erforschung der Lurhöhle brachte ihn ebenfalls mit einem unterirdischen Flusslauf in unmittelbarem Kontakt. Aber erst mit der Entdeckung der „Paläotraun“ begann die

Entwicklung seiner Auffassungen zur Speläogenese, die zu deren im historischen Rückblick „endloser Diskussion“ Anlass gegeben hat.

Was sagt der Begriff „Höhlenflusstheorie“ ursprünglich eigentlich aus?

Mit ihm wurde zunächst, wie ich bereits erwähnte, der von Grund publizierte „Grundwassertheorie“ widersprochen. In einer Art wissenschaftsgeschichtlichem Rückblick schreibt Rudolf Willner viel später: *„Die Hauptargumente, auf welche Grund im wesentlichen seine Hypothese aufbaute, vermochten die Vertreter der Höhlenflusstheorie durch Tatsachen zu widerlegen. Die Stellen, an denen der Höhlenfluss gestaut wird und anscheinend zu fließen aufhört, sind nur Engpässe des Gerinnes, Siphone, die in mehreren Fällen durchschwommen oder umgangen werden konnten, worauf man stets wieder die Fortsetzung der geschlossenen Röhre, bezw. des Höhlenflusses fand“* (Willner, 1917, S. 40). Die Höhlenflusstheorie im Sinne dieser Definition spricht von unterirdisch fließendem Wasser, das – wie etwa Walther von Knebel schreibt – *„die Präexistenz eines Höhlenraumes“* voraussetzt, *„welcher wohl durch die Erosion erweitert werden kann; unmöglich kann er aber durch sie gebildet worden sein. Als höhlenbildende Kraft kommt daher die Korrosion allein in Betracht. Und nur in manchen Fällen vermögen es erodierende Kräfte, sich mit der Wirkung der Korrosion zu summieren“* (Knebel, 1906, S.43). Am Rande sei vermerkt, dass die „Höhlenkunde“, aus der das eben angeführte Zitat stammt, eine Fülle von Informationen über die unterschiedlichsten Karst- und Höhlengebiete, aber auch Ideen und Aussagen enthält, die für die damalige Zeit als wegweisend gelten können, so dass sein Werk gewissermaßen als „Brücke“ oder Bindeglied zwischen den Werken von Franz Kraus (1894) und Georg Kyrle (1923) angesehen werden kann.

Hermann Bock hat den ursprünglichen Inhalt des Begriffes „Höhlenflusstheorie“ im oben angeführten Sinn unter dem Eindruck der Entdeckungen im Dachstein weiter entwickelt, wobei seine Überlegungen zu einer in der Folgeliteratur völlig anders verstandenen Definition geführt haben, die widersprüchlich diskutiert und vielfach abgelehnt wurde. Was sind nun die Grundaussagen der von Bock vertretenen Ansichten, deren stärkere Berücksichtigung im Sinne einer besseren Würdigung seiner Überlegungen auch in einer weiteren Arbeit der Zeitschrift „Die Höhle“ (Plan & Xaver, 2010) gefordert wird? Die Autoren betonen in ihrem Schlusswort, dass *„einzelne Ergebnisse aus heutiger Sicht zu revidieren sind“*, aber *„viele Grund-*

aussagen mit heutigen Höhlenentstehungsmodellen gut in Einklang zu bringen“ seien.

Zur Darlegung der von Hermann Bock der Definition der „Höhlenflusstheorie“ beigefügten Grundaussagen lässt sich der im folgenden wiedergegebene Text aus dem allerdings erst zwei Jahrzehnte nach der Wiederaufnahme der Diskussion von Fragen der Speläogenese nach dem Kriegsende im Jahre 1945 erschienenen – „Speläologischen Fachwörterbuch“ (Trimmel/Red./, 1965, S.39/40) heranziehen, das eine möglichst einheitliche Verwendung von Fachausdrücken im deutschen Sprachraum herbeiführen und einen allgemein tragbaren Kompromiss nach der Einholung von Stellungnahmen von rund 40 Experten darstellen sollte. Dort heißt es: *„Die Höhlenflusstheorie steht damit auf dem Standpunkt, dass ein Höhlengang, soweit er noch Erosionsprofile zeigt, seit der Periode der Aktivität keine beträchtliche Größenveränderung mehr erfahren habe. Die ursprüngliche Höhlenflusstheorie glaubte, aus der Weite des Raumprofils auf die zum Durchströmen des Ganges unter Druck erforderliche Wassermenge schließen zu können und rechnete dabei mit großen Fließgeschwindigkeiten. Daraus wurde die Vorstellung abgeleitet, dass mächtige tertiäre unterirdische Flüsse die heutigen Raumprofile (bes. „Tonnergewölbe“) geschaffen hätten.“* Da die Formulierung dieses Textes vom Diskussionsstand nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges ausgeht, ist unglücklicherweise darin von der „ursprünglichen Höhlenflusstheorie“ die Rede, obwohl eben nicht die durchaus vertretbare ursprüngliche Formulierung, sondern die von Bock vertretene, primär auf die Paläotraun bezogene Auffassung gemeint ist. Diese umfasst offensichtlich die Idee, dass die großen Höhlengänge bei vollständiger Erfüllung mit dem mit hoher Fließgeschwindigkeit strömenden Wasser durch (Druck-)Erosion – in der Fachliteratur auch als Eforation (oder Efforation) bezeichnet – „geschaffen“ worden seien, wobei die Höhenlage der unterirdischen Flussläufe in direkter Abhängigkeit von einer mit dem Niveau der dem Karstgebirge vorgelegerten Talsohle gegebenen „Vorflut“ gesehen wird. Die für das Durchströmen der Großräume unter Druck erforderliche Wassermenge setzte aber ein riesiges Einzugsgebiet des Höhlenflusses „Paläotraun“ voraus. Für die Berechnung dieses Einzugsgebietes zog Bock ursprünglich auch die zur Ablagerung der „Kalkschotter“ etwa im Dom der Vereinigung notwendige Transportleistung des „Höhlenstromes“ heran. Dabei kam er zum Ergebnis, dass der Abfluss des Niederschlags von einer Fläche von 30.000 bis 60.000 Quadratkilometern durch den unterirdischen Dachstein geflossen sein müsse. Er stellt auch noch fest: *„Ein Fluss von der Größe der Salzach oder der Mur würde also in Bezug auf*

Wasserführung hinter diesem Höhlenstrom weit zurückstehen“ (Bock, 1913, S. 63). Dafür kamen als Einzugsgebiet natürlich nur die Zentralalpen in Frage. Die bei dem zur Zeit der Entdeckung der Dachsteinhöhlen gegebenen Stand der Kenntnisse über den alpinen Hochgebirgskarst getroffenen Grundaussagen der Höhlenflusstheorie im Sinne von Bock waren eigentlich schon damals nur zum Teil vertretbar, fanden aber großes Interesse.

Ist die Höhlenflusstheorie im Sinne von Bock heute noch vertretbar?

Die für die „Eforation“ der Höhlengänge im Bereich vollständiger Wassererfüllung – die Verwendung des Begriffs „phreatische Zone“ in der Karsthydrologie wird im deutschen Sprachraum erst um 1960 üblich – seinerzeit angenommene hohe Fließgeschwindigkeit des unterirdischen Karstwassers hat sich längst als unrichtig herausgestellt. Die weitgehende Gleichsetzung der Gang- und Raumformen, die in einer weit zurückliegenden geologischen Vergangenheit „geschaffen“ wurden, mit den heutigen Gangprofilen bedingt auch die Annahme, dass es in den langen Zeiträumen seit deren „Entstehung“ kaum Veränderungen gegeben haben könne. Das ist aber sicherlich nicht der Fall, wie mächtige Versturzböcke und autochthone, also aus dem Raum selbst stammende Schuttalagerungen und gelegentlich sogar Blockhalden an der Höhlensohle beweisen, wie sie nicht nur aus dem Dachstein, sondern heute auch aus anderen Groß- und Riesenhöhlen der Ostalpen – etwa aus dem Geldloch im Ötscher (Niederösterreich), der Drachenhöhle bei Mixnitz (Steiermark) oder vom „Gang der Titanen“ in der Eiskogelhöhle im Tennengebirge (Salzburg) bekannt sind.

Als Belege für die Bock'sche Interpretation der Paläotraun (und eventuell anderer Riesengänge in den Kalkhochalpen) als „Eforationstunnels“ sind gelegentlich auch in diesen Gängen abgelagerte „Urgesteinsgerölle“ aus Gesteinen genannt worden, die aus den Zentralalpen stammen müssen und von mächtigen Flüssen direkt an ihre heutige (primäre) Lagerstätte gebracht worden sein sollen. Abgesehen davon, dass gerade im Bereich Paläotraun–Dom der Vereinigung der Mammuthöhle meiner Erinnerung nach keine derartigen Großgerölle gefunden wurden, weist etwa Norbert Krebs bereits in seinem 1913 erschienenen länderkundlichen Werk unter ausdrücklicher Bezugnahme auf die erst drei Jahre zuvor erfolgte Entdeckung der Mammuthöhle und der Rieseneishöhle mehrfach darauf hin, dass schon seit dem Dachsteinforscher Friedrich Simony im 19. Jahrhundert die im Dachstein

vorhandenen zentralalpiner Gerölle, die schon damals als „Augensteine“ bezeichnet wurden, in den Höhlen „offenbar eingeschwemmt von der Höhe“ sind (Krebs, 1913, S. 39). Er unterstreicht seine Auffassung, wenn er an anderer Stelle seiner „Länderkunde der österreichischen Alpen“ weiter schreibt: „*Von den neu entdeckten Höhlen auf dem Dachsteinplateau oberhalb Obertraun wird berichtet, dass in ihnen Quarz- und Urgesteinsgerölle zu finden sind, und daraus auf alte Flussläufe geschlossen. Wir glauben jedoch, dass es sich um eingeschwemmte Augensteine handeln dürfte.*“ (Krebs, 1913, S.94). Damit vertritt er eindeutig die Ansicht vieler Geomorphologen, dass Augenstein-schotter und -sande, die – wie wir heute wissen, in einer späteren Phase der Höhlenentwicklung gelegentlich nachträglich zu Augesteinkonglomeraten verfestigt worden sein können – nicht unmittelbar und direkt von zentralalpiner „Höhlenflüssen“ in den unterirdischen Räumen (nicht nur des Dachsteins) abgelagert, sondern nachträglich (oft mehrfach) „umgelagert“ worden sind.

Fahrtenberichte und Höhlenbeschreibungen von Forschern aus der Zeit vor und nach dem Ersten Weltkrieg haben schon im ersten Jahrzehnt meiner höhlenkundlichen Betätigungen meinen Eindruck hervorgerufen, dass so wie der Prozess der Verkarstung generell auch die (alpine) Speläogenese häufig in einem einfachen undifferenzierten Schema gesehen wurde. Zwischen Schutt und Schotter wurde allzu oft ebenso wenig unterschieden wie zwischen Konglomerat und Brekzie oder zwischen Geröll und Geschiebe. Auf die unsichere und unpräzise Definition der zuletzt genannten Begriffe weist etwa die Bemerkung in einer 1926 publizierten Arbeit von Otto Lehmann hin, in der er ausdrücklich betont, dass eine Verwechslung von „*Tropfwasser* *geschieben* mit eingeschwemmten *Flussgeröllen* vermieden werden muss, sollen nicht arge Trugschlüsse entstehen“ (Lehmann, 1926, S. 56). In der Zusammenfassung der gleichen Arbeit verweist er darauf, dass er erst „*auf Grund einer später zu veröffentlichenden neuen Theorie der Karstentwässerung*“ auf die Wasserbewegungen, die sich einst in der Eisriesenwelt im Tennengebirge abspielten, eingehen werde. Kritische Äußerungen, aber auch Überlegungen von Geomorphologen, auf die noch näher eingegangen

wird, trugen zur Ablehnung der wesentlichen Elemente der Höhlenflusstheorie im Sinne von Hermann Bock und des damit verbundenen Gedankengebäudes bei, so dass man auf die Verwendung des Begriffes eigentlich verzichten und eher von einer „Eforationstheorie“ sprechen sollte. Das bedeutet selbstverständlich nicht, dass die zeitweilige oder ständige Existenz von unterirdischen Gerinnen (Höhlenbächen oder -flüssen) an sich in bestimmten Zeiträumen, Gangfolgen oder Höhenlagen geleugnet wurde oder wird.

Plan und Herrmann (l.c., 2010, S. 9) schreiben vor allem Rudolf Saar und dessen „*phantasievollen Schilderungen*“ im Jahrgang 1914 der damals weit verbreiteten Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins die nachhaltige Wirksamkeit auch extremer Aussagen von Hermann Bock zu, die ihm für „*die weitere Diskussion seiner Hypothese einen Bären-diens!*“ erwiesen haben könnten. Sie lassen damit den Schluss zu, dass ihrer Ansicht nach Bock und seine Theorien von Saar so (unrichtig) interpretiert worden sein könnten, dass Bock später dadurch sozusagen in Misskredit gebracht worden sei. Die beiden Autoren übersehen dabei, dass auch Bock selbst mit „*phantasievollen*“ Aussagen bei Geomorphologen und Geologen entschiedenen Widerspruch hervorrief. Er konnte aber die Höhlenforscher als der aus ihren Reihen kommende Experte für seine Sache begeistern. Als vom 7. bis 9. September 1911 in Hallstatt der „Erste Österreichische Speläologenkongress“ stattfand, hielt Bock nach einem Bericht in den „Mitteilungen für Höhlenkunde“ (Anonym, 1911) einen Vortrag, dessen wesentliche Aussage folgendermaßen beschrieben wird: „*In schwungvoller Rede führte er die Zuhörer zurück in die fernen Zeiten des Tertiärs und des Senons, als noch die mächtigen Höhlenströme das Urgesteinsgeschiebe vom Tauerngebirge mitten durch das Dachsteinplateau ins Alpenvorland schwemmten*“ (l.c., S. 17).

Höhlenforscher griffen diese einfache Modellvorstellung auf und Höhlenführer erzielten in der Zwischenkriegszeit mit publikumswirksamen Schilderungen der durch die Paläotraun – ähnlich wie heute die Traun durch die Koppenschlucht – wild dahinströmenden „tertiären Flut“ im Gedächtnis der Höhlenbesucher bleibende Erinnerungen.

BOCK ODER BIESE? – ZU GEGENSÄTZEN IN FRAGEN DER SPELÄOGENESE IN DER ZWISCHENKRIEGSZEIT

Die „Wiederentdeckung“ von vermeintlich neuen Fachausdrücken in einer längst nahezu vergessenen Literatur ist in der Geschichte der Karst- und Höhlen-

forschung wohl eben so häufig wie deren Bedeutungswandel oder die unterschiedliche Interpretation von Begriffen bei verschiedenen Autoren. Unter der Über-

schrift: „Zweiter Akt: Gebirgsdruck“ stellen Plan und Herrmann (l.c., 2010, S. 9/10) der Phase der „Höhlenflusstheorie“ von Bock in der Deutung der Entstehung der Dachstein-Mammuthöhle jene der nachfolgenden „Gebirgsdrucktheorie“ von Walter Biese sozusagen plakativ gegenüber. Von diesem wird leider nur der im Jahr 1926 publizierte Bericht über seine Untersuchungen in den Dachsteinhöhlen zitiert (BIESE, 1926), obwohl in sein späteres zusammenfassendes Werk über die Entstehung von Kalkhöhlen – in dem auch seine Beobachtungen bei weiteren Besuchen in den Dachsteinhöhlen berücksichtigt worden sind – eine eingehende kritische und ablehnende Stellungnahme zur Höhlenflusstheorie eingeflossen ist (Biese, 1933), die zehn Druckseiten umfasst. Dass dieses Werk von Biese in dem Artikel im Jahrgang 2010 der „Höhle“ nicht einmal erwähnt wird, ist umso erstaunlicher, als Hermann Bock es selbst – nach einer (allerdings von Plan und Herrmann 2010 ebenfalls nicht erwähnten) sehr kritischen Stellungnahme im Jahr 1951 (Bock, 1951) – später als „besonders beachtenswert“ (Bock, 1953, S. 43) bezeichnet hat. In der kürzlich erschienenen Würdigung des Lebenswerkes von Walter Biese heben die Autoren (Knolle, Reinboth, Brust & Wildberger, 2010) ausdrücklich die von Biese 1933 getroffene Feststellung hervor, dass *„an der Raumformung Verbrauchsvorgänge in weit höherem Maße, als bisher angenommen wurde, beteiligt sind. Es wird nachgewiesen, dass auch ausgewölbte Profile durch Verbrauch entstehen. Die statisch stabile Raumform ist das Gewölbe“*. Walter Biese, seit 1929 beruflich in Berlin wirkender Geologe, hatte über den „Hauptverband deutscher Höhlenforscher“ gute Kontakte zur österreichischen Speläologie. Nach meiner persönlichen Einschätzung wollte er mit seinen Arbeiten unter anderem auch eine umfassendere Diskussion über die Entwicklung ostalpiner Hochgebirgshöhlen anregen. Leider kam es dazu nicht, da er bald nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten in Deutschland im Jahr 1933 aus politischen Gründen über die Schweiz nach Chile auswanderte, wo er als Geologe tätig war. Nach dem Zweiten Weltkrieg hatte ich zunächst brieflich Kontakt mit ihm und als er nach seiner Pensionierung mit seiner Gattin aus Chile mit einer Weltreise über Indien heimkehrte, war Wien – wo ich ein Zusammentreffen und ein Gespräch mit den Wiener Höhlenforschern organisieren konnte – seine erste Station in Europa. Zu den beabsichtigten Fachgesprächen kam es wegen seines bald darauf (1960) erfolgten Todes nicht mehr.

Vom „Gebirgsdruck“ als Faktor der Höhlenentstehung ist übrigens auch schon 1906 in dem bereits früher erwähnten Buch von Walther von Knebel die Rede. Dort

heißt es: *„Die Erosion sowohl als auch die Korrosion – beide Kräfte setzen, wie leicht einzusehen ist, stets an den Stellen im Gestein ein, welche den geringsten Widerstand bieten. Solche Stellen sind die das Gestein durchsetzenden Spalten und Klüfte. Von diesen aus wirkt das Wasser zerstörend – höhlenbildend. Die Zerklüftung der Gesteine ist eine Folge des Druckes der bei der Gebirgsbildung wirkenden tektonischen Kräfte, des sogenannten ‚Gebirgsdruckes‘, welcher hier so kräftig gewirkt hat, dass die Erdkruste davon in Falten zusammengeschoben wurde, so dass große Ketten- oder Faltengebirge entstanden – dort aber das Gestein nur einer gelinden Pressung unterwarf, so dass sich Klüfte und Spalten (Lithoklasen) in dem einst festen Gestein bilden“*. (Knebel, 1906, S. 6).

Demgegenüber steht die gänzlich andere Auffassung von der Bedeutung des Fachausdruckes, die der „modernen“ Gebirgsdrucktheorie zu Grunde liegt. Dazu findet man einen Hinweis im „Speläologischen Fachwörterbuch“ (Trimmel/Red./, 1965, S.97) unter dem Stichwort „Tonnengewölbe, Tonnenprofil“: Dort heißt es: *„Die Entstehung eines T(onnenprofils) wird von Anhängern der Höhlenflusstheorie mit Erosionswirkung erklärt, gestützt auf die im T. auftretende Gestaltung des Profils durch Kolke und Fließfacetten, von Anhängern der Gebirgsdrucktheorie nach W. Biese als Folge der ausgleichenden Wirkung des Gebirgsdruckes (Gleichgewichtsprofil). Das T. ist demnach als „reife“ Form des Querschnittes eines Höhlenganges, d.h. als Ergebnis einer allmählichen Entwicklung, aufzufassen“*.

Ohne auf mathematisch-geophysikalische Überlegungen einzugehen, schien nach der Publikation über die sogenannte Gebirgsdrucktheorie die Erklärung plausibel, dass Höhlenräume so lange instabil wären, bis durch Verstürze und Nachbrüche von der Höhlendecke, als deren auslösender Faktor eben der Gebirgsdruck angesehen wurde, und unter Mitwirkung unter anderem etwa von Korrosion und Frostsprengung zumindest ein annäherndes Rundprofil des Höhlenraumes – das damals oft als Tonnengewölbe bezeichnet wurde – hergestellt wäre.

In den niederösterreichischen Kalkvoralpen war etwa bei Begehungen im Sommer 1941 in geräumigen Hallen, die schon ihrer Lage wegen kaum einem entsprechend dimensionierten „Höhlenflusssystem“ zugeordnet werden konnten, festgestellt worden, dass dem annähernd ausgeglichenen, gerundeten Deckengewölbe eine mit Versturzmaterial bedeckte Höhlensohle zugeordnet war. Das gilt etwa für den „Nixgräberdom“ im Galmeiloch auf dem Brunnstein bei Mitterbach, der damals – neben den Domen im Geldloch im Ötscher – als größter erkundeter

Naturraum in Niederösterreich angesehen wurde (Waldner, 1942) und an dessen Vermessung ich beteiligt war.

Die Gegenüberstellung der Auffassungen von Bock und Biese wird den Fragen der Speläogenese im Dachsteingebiet im besonderen und in den ostalpinen

Karstgebieten im allgemeinen insofern nicht ausreichend gerecht, weil dabei die Entwicklung von Karsthydrologie und Karstmorphologie zwischen den beiden Weltkriegen mehr oder minder ausgeklammert bleibt, obwohl es darüber eine Reihe von Veröffentlichungen gibt.

DIE HÖHLEN IM DACHSTEIN UND DIE OSTALPINE GEOMORPHOLOGIE UND KARSTHYDROLOGIE BIS 1945

Nicht erst oder nicht nur mit den Arbeiten von Walter Biese war die Diskussion von Fragen der Höhlenentstehung über die Dachstein-Mammuthöhle hinaus zu einem generellen Problem der alpinen Landschaftsgeschichte geworden. Studien sowohl der Geomorphologie als auch der Karsthydrologie brachten Gesichtspunkte in die speläogenetischen Auseinandersetzungen, die in den Kreisen der Höhlenforscher zunächst kaum beachtet worden sind. Sie sind – offenbar, weil sie sich nicht ausschließlich oder vorwiegend mit der Dachstein-Mammuthöhle befassen – auch in der in der „Höhle“ erschienenen historischen Darstellung der Frage nach der Entstehung der „Paläotraun“ (Plan & Herrmann, 2010) nicht berücksichtigt worden. In diesem Zusammenhang ist vor allem auf das 1932 erschienene Werk von Otto Lehmann über „Die Hydrographie des Karstes“ zu verweisen (Abb. 1). Dass sein Werk (auch) als Stellungnahme zu den „Streitfragen“ der Höhlenentstehung gedacht ist, geht schon aus dem Vorwort hervor, in dem er (möglicherweise auf Bock anspielend) schreibt, dass „auf dem Gebiet der Karstgewässer heute noch einige gelehrte Schriften und Werke einflussreich sind, ... die, vor 20 bis 30 Jahren erschienen, Verstöße gegen selbst einfache Lehren der Hydrophysik enthalten“ (Lehmann, 1932, S. V).

Otto Lehmann, der den „alpinen Hochkarst“ (und auch die Dachsteinhöhlen) gut kannte – ich erinnere an seine bereits an anderer Stelle erwähnte Mitwirkung an der Expedition der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in die Eisriesenwelt im Tennengebirge (Lehmann, 1922) oder an seine Arbeit über die Karsthochfläche des Toten Gebirges (Lehmann, 1927) – war durch seine Berufung an das Geographische Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich aus dem Blickfeld der österreichischen Speläologen geraten. Dass die von ihm in dem in Wien erschienenen Band der „Enzyklopädie der Erdkunde“ formulierten Ideen bei den Höhlenforschern kaum ein Echo fanden, ist eigentlich erstaunlich. Schon am Anfang seines Buches weist Lehmann etwa darauf hin, dass Höhlenfluss oder Gebirgsdruck nicht am Anfang der höhlenbildenden Prozesse

stehen, sondern dass „große Klüfte tektonischer Herkunft“, die „Urhöhlenräume“, (entgegen der in dieser Frage irrigen Annahme von Biese) auch in großer Tiefe einerseits und „hydrographisch wegsame“ und „karsthydrographisch wirksame“ Fugen andererseits Voraussetzung für die Entwicklung der unterirdischen Entwässerung und der Höhlenbildung sind (Lehmann, 1932, S.11) Auch Lehmann lehnt daher die „Eforationstheorie“ von Bock entschieden ab.

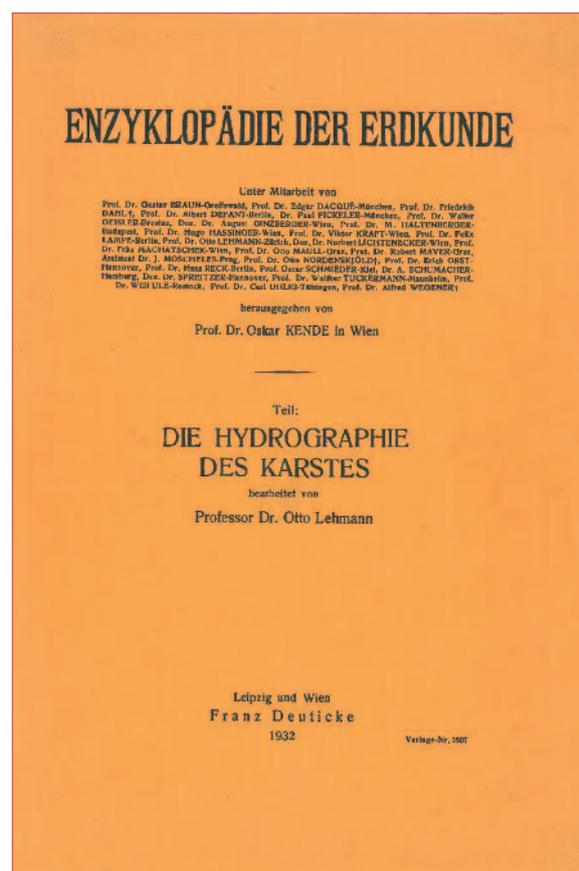


Abb. 1: Titelseite des 1932 erschienenen Werkes von Otto Lehmann, das sich auch mit der Eforationstheorie von Bock kritisch auseinandersetzt, in der Höhlenforscherszene aber meiner Meinung nach wenig beachtet worden ist.
Fig. 1: Frontpage of Otto Lehmann's book (published in 1932) that critically discusses Bock's eforation theory but speleologists seem to have paid but little notice to it.

Obwohl sowohl Otto Lehmann als auch Walter Biese in ihren Arbeiten schon auf die Forschungen der Geomorphologen über die Entwicklung des Karstreliefs auf den Hochflächen der Nördlichen Kalkalpen hinwiesen, wurden deren Arbeiten bei den Speläologen zunächst kaum beachtet. Das lag möglicherweise daran, dass die entsprechenden Studien – mit Ausnahme der Dissertation von A. Meier über Karstrelief und Augensteinvorkommen im Dachsteingebiet (Meier, 1932) – zumeist nicht im zentralen Bereich der Nördlichen Kalkhochalpen erfolgten. Obwohl sie damit auch nicht die „Paläotraun“ und den Dachstein betreffen, muss in diesem Rahmen doch auf sie Bezug genommen werden, weil sie eine der Grundlagen für die Diskussion des Themas nach 1945 darstellen. Im Rahmen seiner Dissertation sollte Norbert Lichteneker die Existenz von Resten der von seinem Doktorvater Eduard Brückner schon 1907 erkannten „alten Verebnungsflächen“ auf der Raxalpe am „Kalkalpen-südrand zwischen Saalachtal und Großsache“ überprüfen, wobei er erstmals den Begriff „Raxlandschaft“ verwendete (Lichteneker, 1923). Diese Arbeit wurde zum eigentlichen Ausgangspunkt einer ganzen Reihe von Studien. Als Beispiele seien die Publikation von Norbert Lichteneker selbst über die Raxalpe (Lichteneker, 1928), der später jene über die gesamten „nordöstlichen Alpen“ folgte (Lichteneker, 1938), jene von Bruno Bannert über das Warscheneck (Bannert, 1933) oder die durch Konrad Wiche erfolgte Bearbeitung des Höllengebirges (WICHE, 1938) erwähnt. Man erkannte die Existenz des Reliefs einer noch obertags entwässerten „Raxlandschaft“, die später gelegentlich auch einfach als „Altlandschaft“ bezeichnet wurde, die erst allmählich der Verkarstung anheim gefallen sein konn-

te. Dabei waren Formen und Charakterzüge des Präkarstreliefs – wenn auch durch späteren flächenhaften Kalkabtrag oder durch die Überprägung durch die Gletscherströme während des Eiszeitalters verändert – erkennbar geblieben. Das Vorkommen von zentralalpinen Geröllen auf dieser Altlandschaft, deren Gewässernetz keine Zuflüsse aus den Zentralalpen mehr bekommen konnte, setzte die Annahme einer hypothetischen, noch älteren, darüber liegenden und offenbar bereits weitgehend abgetragenen „Augensteinlandschaft“ voraus, bei deren Bildung es noch eine konsequente Entwässerung von den Zentralalpen her gegeben haben könnte. Für die Geographen, die sich dabei zunächst gar nicht oder nur am Rande mit den Karsthöhlen der untersuchten Gebiete befassten, ergab sich bei der Annahme der allmählichen „Trockenlegung“ der Obertagsgerinne und der etwa beim Abschmelzen kaltzeitlicher Eisdecken während der „Warmzeiten“ des Eiszeitalters vorübergehenden und bruchstückhaften Reaktivierung von Gerinnen auf den verkarstenden Hochflächen der Kalkhochalpen die Möglichkeit, für die Entwicklung der Höhlen unter Berücksichtigung der Überlegungen von Lehmann und Biese ein zeitlich mit den Klimaschwankungen seit dem Jungtertiär und insbesondere während des Eiszeitalters wechselndes, dynamisches Zusammenwirken tektonischer und landschaftsgestaltender Kräfte und Vorgänge zu postulieren. Für die „Eforationstheorie“ – der Ausbohrung von Tunnelssystemen durch überdimensionierte, unterirdisch fließende Ferngerinne (etwa aus den Niederen Tauern) ohne Vernetzung mit der Entwicklung der Landformen auf den „durchflossenen“ Kalkstöcken – blieb dabei kein Platz.

ZU DEN VORSTELLUNGEN ÜBER DIE SPELÄOGENESE IM OSTALPENRAUM UM UND UNMITTELBAR NACH 1945

Der Trend, karstmorphologische Untersuchungen und Studien über die Altlandschaft und die Entwicklung der Oberflächenformen auf den Plateauflächen der Nördlichen Kalkalpen durchzuführen, setzte sich auch nach 1945 fort, wobei die Veröffentlichung oft erst mit Verspätung erfolgte, etwa vom Hochkönig (Goldberger, 1951 und 1955) und vom Toten Gebirge (u.a. Götzinger & Lechner, 1948). Erik Arnberger hatte eine Dissertation über das Tennengebirge nahezu abgeschlossen, die aber durch Kriegseinwirkung in Wien vollständig verloren ging. Die Aussage in der „Höhle“, dass sein höhlenkundlicher Erfahrungsschatz anfangs, als er in die Diskussion um die Genese hochalpiner Großhöhlen eingriff, als „vergleichsweise gering“ gel-

ten konnte (Plan & Herrmann, 2010, S.12), ist wohl dahingehend zu ergänzen, dass er mit der Karstmorphologie der Karsthochalpen durchaus vertraut war. Dass er nach 1945 das Thema seiner Dissertation wechselte und ein Angebot von Hugo Hassinger annahm, im Rahmen eines „Atlas von Niederösterreich“ mit kartographischen Arbeiten – zunächst zur Agrargeographie – tätig zu werden, war wohl durch die wirtschaftliche Notwendigkeit begründet, möglichst rasch einen Studienabschluss zu erreichen und in das Berufsleben einzutreten.

So wie im Landesverein niederösterreichischer Höhlenforscher, dessen wenige, aber aktive Mitarbeiter auch während des Zweiten Weltkrieges bei Zusam-

menkünften und Höhlenfahrten auch rege fachliche Diskussionen durchgeführt hatten (Trimmel, 2011), konnten unmittelbar oder bald nach Kriegsende auch andere Institutionen oder Behörden, die vor 1938 mit Karst- und Höhlenfragen befasst gewesen waren, frühere Aktivitäten – wenn auch zunächst unter schwierigen Bedingungen – nahtlos fortsetzen, abschließen oder wieder aufnehmen. Wenn ich ausführlicher darüber berichte, obwohl viele Fakten anscheinend nicht mit der Dachstein-Mammuthöhle und der „Paläotraun“ in Zusammenhang stehen, so deshalb, weil sich meiner Meinung nach aus diesen „Hintergrundinformationen“ – von denen ich etliche, die fachlich kaum interessant sind, aber personelle Zusammenhänge und Situationen erhellen, in einem späteren Beitrag zusammenzufassen beabsichtige – doch manche Ergänzungen und Korrekturen zu jenen Eindrücken ergeben, die die Autoren der im Jahr 2010 in der „Höhle“ erschienenen Arbeit bei ihren Recherchen gewonnen haben.

Festzuhalten ist jedenfalls, dass sich fachliche Diskussionen in den ersten Jahren nach Kriegsende – zumindest in Wien – vorwiegend im Anschluss an Vorträge abspielten und anfangs kaum die Möglichkeit einer Veröffentlichung bestand. Wenn Plan und Herrmann vermuten, dass „unter dem Verweis auf spätere Publikationen oder wegen Platzmangels“ von einzelnen Autoren (auch von mir) „zahlreiche Untersuchungen und Ergebnisse“ im Sinne der Höhlenflusstheorie (bewusst?) „vorenthalten“ worden seien (Plan & Herrmann, 2010, S.13), so unterschätzen sie die damals in jeder Hinsicht bestehenden Engpässe ganz wesentlich. War schon der Umfang einer Veröffentlichung durch finanzielle Engpässe oder durch den Mangel an Papier auf ein Mindestmaß beschränkt, so verursachten Zeichnungen oder Abbildungen zusätzliche Kosten, da sie (in der Regel) vom Herausgeber einer Publikation zunächst in einer Klischeeanstalt „gerastert“ werden mussten. Die Klischees wurden zusammen mit dem (meist in Maschinschrift verfassten und mit handschriftlichen Korrekturen versehenen) Manuskript der Druckerei geliefert und dort beim Satz des Textes in den Satzspiegel eigens eingepasst. Das ergab die so genannte „Umbruchkorrektur“, von der Probeabzüge der Redaktion und den Autoren vorgelegt wurden. Diese konnten Fehler richtigstellen und die Texte nochmals verändern. Bis zum Einlangen ihrer Antworten – in der Regel auf dem Postwege – verging oft viel Zeit. Erst dann wurde der druckfertige Satz hergestellt, für den die Redaktion nach nochmaliger Durchsicht und Endkorrektur schließlich die Druckerlaubnis erteilte. Alle genannten Faktoren trugen dazu bei, dass manche Arbeiten – wie bereits erwähnt wurde – und gelegent-

lich sogar Zeitschriften erst mit mehrjähriger Verspätung, häufig nur in einer Kurzfassung und nur ausnahmsweise mit dem einen oder anderen Foto erscheinen konnten.

Meiner Erinnerung nach war die Eforationstheorie unmittelbar nach 1945 bei den Experten kein Thema mehr – lediglich ein Teil der Höhlenforscher und der Höhlenführer in den Schauhöhlen vermittelten in der Öffentlichkeit noch die damit verbundene Modellvorstellung der Höhlengeneses der alpinen Großhöhlenräume wie der Paläotraun als nahezu ausschließliches Werk eines in längst zurück liegender geologischer Vergangenheit tätigen Höhlenflusses. Mein im Jahrgang 2010 der „Höhle“ mehrfach erwähnter Aufsatz in der populärwissenschaftlichen Zeitschrift „Natur und Technik“ (Trimmel, 1949) war (und ist) weniger als neuer Beitrag zur Diskussion um die Genese der Paläotraun zu werten, sondern als Versuch, Höhlenforschern, Höhlenführern und einer fachlich interessierten Öffentlichkeit das Wissen um damals weitgehend als neu empfundene Ansatzpunkte zur Untersuchung speläogenetischer Fragestellungen zu vermitteln.

Was ich heute rückblickend als einen wichtigeren Beitrag meinerseits zu diesen Fragestellungen als die Stellungnahme gegen die Eforationstheorie betrachte, war die Anregung, das Problem einer „Höhlenentwicklung“ in engem Zusammenhang mit der „(Karst) Landschaftsentwicklung“ durch vergleichende Beobachtungen in den unterschiedlichsten ostalpinen Karstgebieten zu sehen. Dazu gibt es einige Veröffentlichungen, die in der „Höhle“ in den 2010 erschienenen Beiträgen nicht berücksichtigt oder übersehen worden sind – wohl auch deshalb, weil sie sich nur mehr teilweise, nur am Rande oder überhaupt nicht mehr auf die Paläotraun beziehen. Sie sind freilich unter dem Gesichtspunkt des damaligen Kenntnisstandes und der damaligen Forschungsmöglichkeiten zu sehen, bezogen aber zwei Teilaspekte der Speläologie als Integrativwissenschaft ein (auch dieser Begriff ist übrigens erst im Zuge einer der vielen Reformen der Universität Wien in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts eingeführt, inzwischen aber als offizielle Bezeichnung einer Fakultät wieder aufgegeben worden), die bis dahin in den Diskussionen meiner Meinung nach unterbewertet waren und in den ersten Nachkriegsjahren einen beachtlichen Aufschwung erlebten. Es sind dies die Untersuchung von Höhlensedimenten in Zusammenhang mit urgeschichtlichen und paläontologischen Forschungen und die Berücksichtigung von Schichtung, tektonischer Beanspruchung und unterschiedlicher Löslichkeit verkarstungsfähiger Gesteine.

Ich glaube, zu einem neuerlichen Brückenschlag zwischen diesen Teilbereichen der Forschung – wie er zuvor schon bei den Untersuchungen der Drachenhöhle bei Mixnitz in Angriff genommen worden war –

einen kleinen Beitrag geleistet zu haben. Jeder Erfolg in dieser Richtung war wohl in erster Linie der konsequenter Kontaktaufnahme mit den jeweiligen Fachkollegen zu verdanken.

ZUR SITUATION UND ENTWICKLUNG DER KARST- UND HÖHLENKUNDE IN DEN ERSTEN NACHKRIEGSJAHREN

Die Diskussion über die Entstehung der nordalpinen Karsthöhlen war im Jahr 1945 von der Geomorphologie geprägt; ihr Schwerpunkt hatte sich von den Streitpunkten über die mögliche Entstehung der Paläotraun längst auf Gespräche über den Stellenwert der Höhlen in der erdgeschichtlichen Entwicklung der Karstlandschaften verlagert. Auch unter den Höhlenforschern gab es kritische Stimmen zur Bock'schen Höhlenflusstheorie, etwa jene von Georg Lahner, der selbst an der Entdeckung und Erforschung der Dachsteinhöhlen beteiligt gewesen war. Er schrieb 1948 etwa, dass *„ein ungeheurer Höhlenfluß oder besser -strom mit einer Wasserführung von 200.000 l/s durch die Höhle ‚gebraust‘ sei, der als hypothetischer Vorläufer der heutigen Traun ‚Paläotraun‘ ... getauft wurde, beruht wohl auf einem großen, im Entdeckerenthusiasmus geschehenen Irrtum“* und suchte andere Meinungen zur Schaffung eines „ebenmäßigen“ Höhlenraumprofils zu begründen (Lahner, 1948, S. 33). Gustav Götzinger, der nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges die Leitung der Geologischen Bundesanstalt übernommen hatte, erwirkte schon 1946 von Rudolf Saar eine erste Subvention des wieder errichteten Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft für karst- und höhlenkundliche Forschungen im Toten Gebirge, bei denen Dr. Jakob Lechner unter anderem „eventuell alte Höhlenflüsse“ auffinden sollte (Götzinger, 1949, S.33). Lechner, von den karstmorphologischen Ideen der Geographen geprägt, ermittelte bei seinen Geländebegehungen vor allem aber Zusammenhänge zwischen Oberflächenentwicklung und Höhlenentwicklung, insbesondere im Bereich der bereits erwähnten „Raxlandschaft“. In seinem Bericht findet sich meines Wissens erstmals der vermutlich von ihm geprägte Begriff der „Höhlenruinenlandschaft“ vor. Er berichtete darüber zunächst bei der Sitzung der Bundeshöhlenkommission im Jahre 1948 (Lechner, 1949a, S. 35) und brachte bei der Sitzung im darauf folgenden Jahr einige dem damaligen Forschungsstand entsprechende weitere Gedanken vor (Lechner, 1949 b).

Auch der an der Technischen Hochschule in Wien lehrende Baugesologe Josef Stini, der sich schon vor dem Jahr 1938 mit den Höhlen am Ostfuß des Dobratsch

bei Warmbad Villach in Kärnten befasst hatte (Stini, 1938), stellt in einem bei einer Tagung der Bundeshöhlenkommission im Jahre 1950 vorgelegten und im Druck erschienenen Beitrag fest, dass seine *„Ausführungen sich in vielen Punkten mit Anschauungen decken, welche vor mehr als 20 Jahren bereits Biese entwickelt hat. Dieser Höhlengelehrte darf wohl für sich das Verdienst buchen, sich zum ersten Male mit dem Tunnelbau auseinandergesetzt zu haben“* (Stini, 1950).

Die Diskussion um die Existenz einer „Eforation“ und deren Bedeutung für die „Paläotraun“ wurde von den meisten Fachleuten damals offenbar als mehr oder weniger abgeschlossen betrachtet. Die Suche nach neuen Ansätzen für die Klärung speläogenetischer Fragen, die sich nicht mehr auf einen „Modellfall“ beschränkte, lag daher nahe.

Für die Wiederbelebung bundesstaatlicher Kompetenzen auf dem Gebiet der Karst- und Höhlenkunde war der unmittelbar nach Kriegsende erfolgte Beschluss der damaligen „provisorischen Staatsregierung“ entscheidend, die Verfassung der Republik Österreich in der Fassung aus dem Jahre 1929 – also der Zeit vor dem Beginn „antidemokratischer“ Veränderungen in den letzten Jahren der „ersten Republik“ – wieder in Kraft zu setzen. Damit waren das Naturhöhlengesetz aus dem Jahr 1928 und die darauf fußenden Verordnungen aus dem Jahre 1929 wieder in Kraft. Das 1934 aufgelöste Bundesdenkmalamt, dessen Aufgaben im Bereich des Höhlenschutzes bis 1945 nicht klar geregelt worden waren (vgl. Trimmel, 2011), wurde wieder errichtet und wurde – trotz der gewaltigen Aufgaben zur Erfassung der nach 1938 eingetretenen Schäden und Verlusten an Kunst- und Kulturschätzen und der Kriegsschäden an Kulturdenkmalen – sehr bald auch im Bereich des Höhlenschutzes tätig. Rudolf Saar, der dem wieder errichteten Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in leitender (und einflussreicher) Funktion angehörte, gebührt das Verdienst, nahezu unmittelbar nach Kriegsende die auch dessen Bereich betreffenden Bestimmungen der Höhlengesetzgebung aus dem Jahr 1928 wieder in Anwendung gebracht zu haben.



Abb. 2: Die neu bestellte und ab 1948 zunächst jährlich tagende Bundeshöhlenkommission entwickelte sich sehr bald auch zu einer wissenschaftlichen Plattform zur Diskussion speleogenetischer Fragen. Ihre Zusammensetzung war im Naturhöhlengesetz aus dem Jahr 1928 klar geregelt. Die Bestellung der 12 Beiräte, die aus den im Gesetz festgelegten Fach- und Verwaltungsbereichen kommen mussten, sowie der Korrespondenten erfolgte, wie in dem 1929 durch Verordnung verlautbarten Statut festgelegt wurde, jeweils auf drei Jahre. Es fällt auf, dass einige der prominenten Höhlenforscher der Zwischenkriegszeit – darunter auch Hermann Bock – im Jahr 1947 nicht in dieses Gremium berufen wurden. Möglicherweise hängt das damit zusammen, dass in Österreich in den ersten Nachkriegsjahren ehemalige Mitglieder der NSDAP (Nationalsozialistische Deutsche Arbeiter-Partei), selbst wenn sie als „minder belastet“ galten, derartige öffentliche Funktionen nicht ausüben durften.

Fig. 2: The new Federal Caves Commission having yearly meetings starting from 1948 soon developed into a platform for scientific discussions of speleologic items. The Natural Caves Law from 1928 clearly regulated the composition of this commission. The advisory board had 12 members, who were to come from the expert and administrative fields defined by law, as well as correspondents and according to a statute from 1929 they all were installed for three years. Some of the prominent speleologists of the interwar period however – e.g. Hermann Bock – were not called to the board in 1947. This may be due to the fact that in Austria during the early postwar period former members of the NSDAP (National Socialist German Workers' Party) were not allowed into such public positions even if they were only classified as „less loaded“.

Nach verschiedenen Aktivitäten, die schon im Herbst 1945 eingesetzt hatten, war insbesondere die Aktivierung der mit einem Erlass des Ministeriums vom 23. Oktober 1947 wieder eingerichteten und oben bereits erwähnten Bundeshöhlenkommission (Abb. 2) wichtig. Ihre anfangs jährlichen Zusammenkünfte – über die jeweils mehr oder weniger ausführliche Protokolle veröffentlicht wurden – boten unterschiedlichen Fachrichtungen der Speläologie ein vielseitiges Diskussionsforum. Während bei der 3. Vollversammlung in

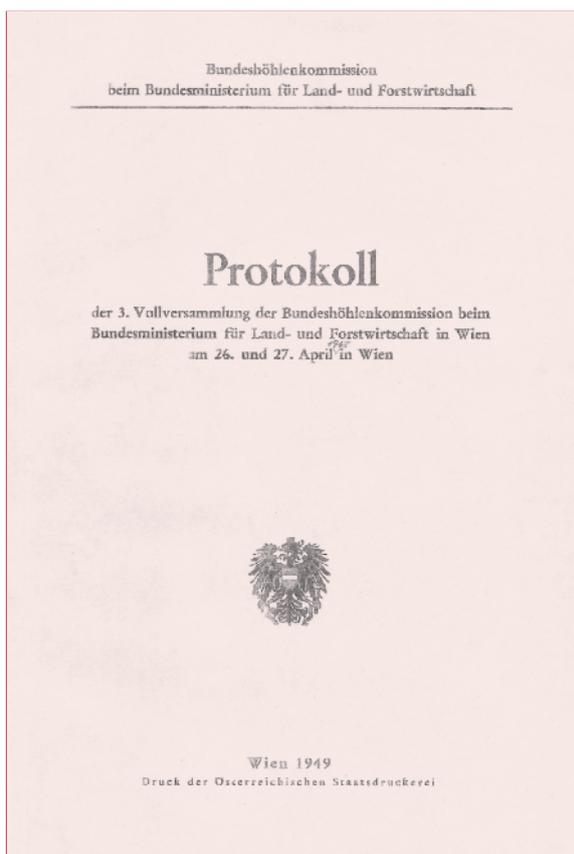


Abb. 3: Titelblatt des mit einjähriger Verspätung im Druck erschienenen „Protokolls der 3. Vollversammlung der Bundeshöhlenkommission“ vom April 1948. Im Titel war auf die Angabe des Jahres vergessen worden. Die Einrichtung einer „staatlichen Höhlenkommission“ als Fachorgan erfolgte auf Grund der „Organisationsgrundsätze für die staatliche Höhlendüngerverwaltung“. Diese basierten auf dem am 21. April 1918 beschlossenen „Phosphatgesetz“. Die „1. Vollversammlung“ fand am 18. und 19. November 1921, die „2. Vollversammlung“ am 12. November 1927 statt. Otto Lehmann bemängelte übrigens damals den langen zeitlichen Abstand beider Sitzungen – nicht ahnend, dass die 3. Vollversammlung erst 21 Jahre später folgen sollte. Interessantes historisches Detail am Rande: Nach der Verankerung der Höhlenkommission im Naturhöhlengesetz vom 26. Juni 1928 erfolgte in der Zwischenkriegszeit nie eine weitere Bestellung oder Einberufung der Bundeshöhlenkommission. Bei der Neubestellung im Jahr 1947 wurden die bundesgesetzlichen Bestimmungen nahezu 20 Jahre nach ihrem Beschluss erstmals angewendet.

Fig. 3: Frontpage of the „Protocol of the 3rd Plenary Assembly of the Federal Caves Commission“ from April 1948 (printed in 1949). The installation of a „national caves commission“ was based on the „organisation principles for the national control of cave fertilizers“ which were based on the „Phosphate Law“ from April 21st 1918. The „1st Plenary Assembly“ took place on November 18th and 19th 1921 and the „2nd Plenary Assembly“ on November 12th 1927. Otto Lehmann criticized the long interval between the two meetings not foreseeing that the third one was to be held 21 years later.

Interesting historical detail: After installing the Federal Caves Commission in the Natural Caves Law from June 26th 1928 there never occurred a further appointment or summoning during the interwar period. At the new installation in 1947 the regulations of federal law were applied for the first time almost 20 years after being decreed.

Wien am 26. und 27. April 1948 (Abb. 3; die beiden ersten Vollversammlungen hatten vor 1933 stattgefunden) noch die Gewinnung von Höhlenphosphaten und die entsprechenden urgeschichtlichen und paläontologischen Untersuchungen im Vordergrund standen, nahmen in den folgenden Jahren auch Diskussionen über die Entwicklung der Gewölbeformen der Höhlengänge und deren Alter breiteren Raum ein. Für diese Zeit postulieren Plan & Herrmann, Hermann Bock sei „bereits müde, seine Beweise wieder und wieder vorzulegen“ (Plan & Herrmann, 2010, S.12) und zitieren in diesem Zusammenhang ein Buch von Herbert W. Franke (Franke, 1974, S. 32, 33), in dem als Höhepunkt des Streits um die Eforationstheorie ein Wechselgespräch zwischen Arnberger und Bock bei einer Tagung in Salzburg im Jahr 1951 angeführt wird. Es handelt sich dabei um die bereits 6. Vollversammlung der Bundeshöhlenkommission und meines Wissens nach nicht um eine wiederholte, sondern um die erste, mehr oder weniger mit Spannung erwartete Stellungnahme von Hermann Bock seit dem Jahr 1927(!) zu seiner (bereits überwiegend abgelehnten) Eforationstheorie. Die Teilnehmer an der Tagung zeigten im Anschluss an seinen Vortrag über „Gewölbeformen der Hohlräume im Kalkgebirge“ (Bock, 1951 a) kaum Lust zu einer Diskussion. Da trat ihm, so berichtet Franke, „Dr. Erik Arnberger, der heute Professor an der Wiener Universität ist, entgegen und bat ihn um stichhaltige Beweise für die ‚Höhlenflußtheorie‘. Hermann Bock war über diesen Vorstoß erstaunt. Er antwortete: *Dafür braucht man keine Beweise zu erbringen. Wie die Riesengänge im Hochgebirge entstanden sind, kann ich sehen – genau so, wie ich erkenne, dass ein Baum eine Fichte ist*“ (Franke, 1974, S.33). An diese Antwort kann ich mich als Teilnehmer an der Veranstaltung sehr genau erinnern – ebenso wie an die beim vorstehenden Zitat nicht mehr erwähnte Antwort von Arnberger, dass sich die vermeintliche Fichte bei genauer Betrachtung und Überprüfung mitunter als Tanne erweisen würde.

In dem sonst sehr ausführlichen Protokoll über die 6. Vollversammlung der Höhlenkommission habe ich nicht den geringsten Hinweis auf diesen Wortwechsel gefunden. Einer Eskalation des „Streites“ zwischen

Bock und Arnberger ging der Tagungsvorsitzende Gustav Götzing diplomatisch aus dem Wege, indem er Hermann Bock zunächst ersuchte, seine Aufzeichnungen über die Forschungen in der Höllerkogelhöhle im Almbergloch bei Grundlsee und im Großen und Kleinen Windloch beim Elmsee im Toten Gebirge aus dem Jahre 1912(!) zu verlesen (Bock, 1951 b, S.53–58) und erst dann eine Diskussion eröffnete, die aus meiner Sicht wenig aufschlussreich begann und von Götzing sehr bald mit der Bemerkung abgeschlossen wurde, dass man die Entstehung aller Höhlen nicht „von einem einzigen Gesichtspunkte aus“ (l.c., S. 59) betrachten könne (Abb. 4). Weiteren Wortmeldungen aus dem „Publikum“ ging Götzing aus dem Wege, indem er von Bock unmittelbar danach noch einen Bericht über die Tauplitz-Schachtexpedition im Sommer 1951 erbat, mit deren Leitung Bock offiziell betraut gewesen war. Auf Grund der Besprechungen bei der Vollversammlung der Höhlenkommission hielt Götzing schließlich unter anderem in einem Beschluss fest, dass in einem Arbeitsprogramm für das Jahr 1952 auch „die Forschungen in den beiden Windlöchern zwischen Elmgrube und Elmsee im Toten Gebirge unter der Leitung des Oberbaurates Ing. Bock fortzusetzen“ seien und Dr. Trimmel zu den Forschungen „beizuziehen“ sei (l.c., S. 116). Dazu ist es allerdings nie gekommen.

Während Hermann Bock bei der eben erwähnten 6. Vollversammlung der Höhlenkommission im Jahr 1951 in Salzburg – übrigens erstmals – als deren „Beirat“ erwähnt wird und selbst den von ihm vorbereiteten Vortrag hielt, war er bei der 7. Vollversammlung in Obertraun im Jahr 1952 nicht selbst anwesend, so dass sein Vortrag über „Wasserhöhlen und ihre Sedimente“ von Rudolf Saar verlesen wurde. Nur eine Kurzfassung davon ist unter dem Titel „Spuren ehemaliger Höhlenflüsse“ im folgenden Jahr im Druck erschienen (Bock, 1953). Konkrete Hinweise auf die Dachstein-Mammothöhle beschränken sich darin auf den knappen Hinweis, dass Schmetterlinggang, Windstollenlabyrinth und andere Strecken „aus dem Verlauf ihrer Profillinien die ehemalige Richtung der Wasserbewegung erkennen“ lassen. Von der Paläotraun ist nicht die Rede.

BEOBACHTUNGEN ZU FRAGEN DER HÖHLENENTWICKLUNG NACH 1945 – EIN ZEITGENÖSSISCHER BEITRAG ZUR DISKUSSION UM DIE SPELÄOGENESE

Die bereits erwähnte, in der Zwischenkriegszeit erfolgte intensivere Befassung der Physiogeographie mit der Entwicklung der nordalpinen Karstlandschaften führte nach 1945 im Geographischen Institut der Uni-

versität Wien dazu, dass sich der damalige Assistent Konrad Wiche (Abb. 5) – wohl zum Teil auch auf Grund von Diskussionen und Gesprächen mit dem Autor dieses Beitrages – an Höhlenfahrten beteiligte und sich

Der Kritik der Druckformhypothese Biese's fügt Ing. Bock noch hinzu, daß schalige Ablösungen durch Frostwirkung entstanden sein können, jedoch durch Gebirgsdruck nicht runde Profile erzeugt werden können. Das Wort Kolk bedeutet eine runde Aushöhlung und ist das Werk eines Wasserwirbels. Aus dem Gewichte der Gerölle kann man die Geschwindigkeit der Höhlenwässer berechnen.

Dipl. Ing. S c h a u b e r g e r lehnt die Ansicht Bieses ab, daß der Gebirgsdruck der Hauptfaktor bei der Ausarbeitung der Höhlenprofile gewesen ist. Dort wo Höhlen aus Kluftsystemen entstanden, dort herrscht keine Spannung im Gestein mehr, es kann also kein Gebirgsdruck mehr herrschen. Dort vollzieht sich nur mehr ein Nachbruch des Gesteines. Die Klüfte müßten geschlossen sein, dann könnte ein Gebirgsdruck vorhanden sein.

Dr. J. L e c h n e r meint, wenn man Kippungen im Gebirge im großen Ausmaße annimmt, müßte man morphologische Beweise erbringen.

Der Vorsitzende Prof. Dr. G ö t z i n g e r verschließt sich nicht der Erosionstheorie, daß es Wasserhöhlen gibt, die durch Druck des Wassers entstanden sind. Von einem einzigen Gesichtspunkte aus kann aber die Entstehung aller Höhlen nicht betrachtet werden. Die technisch fundierten Betrachtungen des Ing. Böck sind jedenfalls sehr dankenswert und wichtig für die weiteren Beobachtungen.

Nach Schluß der Debatte über die Referate des Ing. Bock ersucht der Vorsitzende den OBR. Dipl.-Ing. B o c k um einen kurzen Bericht über die

"Forschungen im Tauplitzer Höhlengebiet im Jahre 1951".

Durch mühevollen Arbeit des Landesvereines für Höhlenkunde in Steiermark ist es gelungen, eine großangelegte Expedition in das Tauplitzer Höhlengebiet zu entsenden.

Abb. 4: Kurzer Ausschnitt der Seite 59 aus dem Protokoll der 6. Vollversammlung der Höhlenkommission im September 1951 in Salzburg. Der Protokollführer Ernst Kiesling hielt Diskussionsbemerkungen handschriftlich fest. Trotz der oft unzulänglichen oder fehlerhaften Zitierung wird für den Leser die Unsicherheit und die Unterschiedlichkeit der Auffassungen der Diskutanten sichtbar, die übrigens keine Möglichkeit der Einsichtnahme oder Korrektur der ihnen zugeschriebenen Äußerungen hatten. Die Texte spiegeln dennoch den damaligen Wissensstand wider. Die Einbeziehung der vorgelegten Manuskripte (die – wie bereits im Text erwähnt – fallweise auch verlesen wurden, wenn ihre Verfasser nicht anwesend oder nicht Mitglieder der Höhlenkommission waren), in den fortlaufenden Protokolltext erschwerte die ordnungsgemäße Zitierung, wie sie für wissenschaftliche Arbeiten üblich ist.

Von der 7. Vollversammlung an, die im Oktober 1952 in Obertraun abgehalten wurde, ersetzen die vom Speleologischen Institut unter der Schriftleitung von Rudolf Saar herausgegebenen „Mitteilungen der Höhlenkommission“ als gedruckte Fachzeitschrift die Protokolle. Die redaktionelle Bearbeitung und Betreuung übernahm Fridtjof Bauer – der aber in dieser Funktion nie genannt wird – als hauptamtlich tätiger Institutsmitarbeiter. Die Diskussionen zu den einzelnen Vorträgen wurden nicht mehr veröffentlicht. Mit dem 1957 erschienenen „Jahrgang 1955, Heft 2“, das über die Vorträge der 9. Vollversammlung der Höhlenkommission in Wien im Dezember 1955 berichtete, wurde auch diese Publikation eingestellt.

Fig. 4: Clipping of page 59 of the protocol of the 6th plenary assembly of the Caves Commission in September 1951 in Salzburg. Ernst Kiesling had put down discussion remarks in handwriting. Despite the deficient quotations the insecurity and opinion differences of the panelists, who could not check their quotations before print, become obvious. Yet, the texts do reflect the level of knowledge of that time. The inclusion of presented manuscripts (which in some cases were read out) into the running text of the protocol makes it difficult to duly quote them as is usage in scientific texts.

Starting from the 7th plenary assembly in October 1952 in Obertraun the protocols were replaced by the printed journal „Mitteilungen der Höhlenkommission“. It was published by the Speleological Institute and edited by Rudolf Saar. Editorial work was done by Fridtjof Bauer – whose name never appeared in this function – as full-time employee of the institute. The discussions after the presentations were no longer published. Volume 1955, no. 2 (published in 1957) about the presentations of the 9th plenary assembly of the Caves Commission in Vienna in December 1955 was the last issue of the publication.



Abb. 5: Dr. Konrad Wiche (2.11.1913 – 8.11.1969) bemühte sich nach 1945 als Assistent am Geographischen Institut der Universität Wien um die Verknüpfung karstmorphologischer und höhlenkundlicher Ansichten über die Genese der heutigen Landformen und beteiligte sich auch an Höhlenfahrten. Im Herbst 1965 nahm er die Berufung an eine Lehrkanzel der Universität Mainz an. Von dort aus widmete er sich bis zu seinem allzu frühen Tod vor allem geomorphologischen Studien in Marokko.

Fig. 5: Dr. Konrad Wiche (2/11/1913 – 8/11/1969) as assistant at the Geographical Institute of the Vienna University tried to connect karstmorphological and speleological views about the genesis of modern landforms and also did some practical caving. In autumn 1965 he got a professorship in Mainz and did mainly geomorphological studies in Morocco until his early death.

mit Zusammenhängen zwischen Höhlenkunde und Hochgebirgsmorphologie beschäftigte (Wiche, 1950 b). Bei der 5. Vollversammlung der Höhlenkommission in Peggau im Jahr 1950 musste sein zu diesem Zeitpunkt noch nicht im Druck erschienener Beitrag darüber (Wiche, 1950 a) von Dr. Heinrich Salzer vorgelegt und verlesen werden, da Wiche selbst der Höhlenkommission weder als Beirat noch als Korrespondent angehörte. Während sein Text eher allgemeine Grundsätze der Thematik betraf, konnte es nicht ausbleiben, dass in der im Protokoll der Vollversammlung dokumentierten anschließenden (und in seiner Abwesenheit abgewickelten) Diskussion die Paläotraun noch einmal eine gewisse Rolle spielte. Rudolf Saar etwa

stellte fest, „dass er nicht behaupten wolle, dass durch die Paläotraun ein Höhlenfluß mit großer Wasserführung durchgeflossen sei, sodass das ganze Profil erfüllt wurde. Er nimmt an, daß die Paläotraun ein Rezipient war; dort dürften die einströmenden Wässer zur Stagnation gekommen sein. Zeitweise wird aber doch ein Wasser mit starker Triftbewegung vorhanden gewesen sein. Die Faktoren, die man bei oberirdischen Wasserbewegungen beobachtet, kann man nicht bei Höhlenwässern als Maßstab anwenden. Der rasch in eine Schwinde einströmende Bach, der wieder als rasch strömender Bach zutagetritt, wird nicht immer gleich schnell unterirdisch fließen, vielmehr wird er in großen Hohlräumen, die nicht auf Gebirgsdruck zurückzuführen sind, fast ganz zum Stillstand kommen (Diskussionsbemerkungen zu Wiche, 1950, l.c., S. 40).

Auch ich selbst wurde, obwohl meine höhlenkundlichen Tätigkeiten mehrfach erwähnt oder zitiert worden waren, erst nach dem Abschluss meines Studiums knapp vor der 6. Vollversammlung der Höhlenkommission in Salzburg im September 1951 zum „Korrespondenten“ ernannt, so dass in den Protokollen dieser bis dahin jährlichen Fachtagungen keine Beiträge (und auch keine Diskussionsbemerkungen) von mir zu finden sind. Als Student der Geographie hatte ich nach dem Beispiel der Geomorphologen schon lange vorher danach getrachtet, auch speläogenetische Überlegungen nicht an einem historisch erklärbaren, aber eher zufälligen Beispiel eines Höhlenganges, nämlich der Paläotraun, zu diskutieren, sondern nach Zusammenhängen und Vergleichen zu suchen. Erst auf der Basis umfangreicherer und vielseitiger Beobachtungen sollte meiner Meinung nach eine Neubeurteilung der bis dahin geäußerten Ansichten erfolgen. Dabei sollte nicht von der bereits weitgehend abgelehnten Eforationstheorie von Hermann Bock ausgegangen werden, die einen seit der angenommenen Entstehung im Tertiär nahezu unverändert erhalten gebliebenen „fossilen“ Flusstunnel postulierte. Kernpunkt der Überlegungen sollte sein, ob der Dynamik der oberirdischen – viel später übrigens als „polygenetisch“ bezeichneten – Landschaftsentwicklung auch eine adäquate Höhlenentwicklung entspräche. Die Feststellung: „Der Streit zerfließt“ als Symbol für die weitere Entwicklung der Diskussion um die Paläotraun (Plan & Herrmann, 2010, S.13) ist im Hinblick auf die schon ab 1946 sich abzeichnende Phase der Verallgemeinerung der Thematik wohl etwas zu relativieren. Für die Dachstein-Mammuthöhle ergab sich ein neuer Schwerpunkt der Tätigkeiten der Höhlenforscher durch eine (von H. Bock übrigens für überflüssig gehaltene) exakte Neuvermessung einschließlich aller Nebenlabyrinth und Seitengänge, deren Ergebnis

eine „unterirdische Landkarte“ sein sollte, als deren erster Beitrag der 1962 im Druck erschienene Plan (Schneider & Trimmel, 1962) zu betrachten ist, der auf einem von Saar als Leiter des „Speläologischen Institutes“ finanziell geförderten, von Bruno Wagner unter Mithilfe von Fridtjof Bauer aufgenommenen Theodolitzug vom Ost- zum Westeingang der Höhle aufbauen konnte. Den Zusammenhängen zwischen Höhle(nverlauf) und Karstoberfläche sollte der Vergleich der von Erik Arnberger und Erich Zirkl in der Mammuthöhle in Angriff genommenen Aufnahme aller tektonischen Störungsflächen mit jenen dienen, die der leider früh verstorbene Erwin Wilthum ober tags (recht mühsam – es gab damals noch keine zugänglichen Luftbilder) ermittelte (Wilthum, 1954). Mit der Entdeckung des Edelweiß-Labyrinths, den Entdeckungen im Minotauruslabyrinth und den systematischen Vorstößen der „Mammutisten“ (u.a. Plan & Herrmann, 2010, S. 13–14) gewann allerdings die „Neuforschung“ ein Übergewicht gegenüber neuerlichen genetischen Überlegungen.

Schon lange zuvor, in meiner Studienzeit, war, wie bereits erwähnt, der Wandel der Schwerpunkte speläogenetischer Forschung vom „Disput“ über die Paläotraun zur Sammlung von Beobachtungen zur Untermauerung der Idee einer dynamischen, im Zuge tektonisch-geologischer Veränderungen und ständiger klimatischer Schwankungen vor sich gehenden (und den gesamten ostalpinen Karst betreffenden) Höhlenentwicklung erfolgt. Unterstützt wurden diese Bestrebungen, wie an dieser Stelle nicht übersehen werden soll, auch durch die Stellungnahme von Hugo Hassinger, dem langjährigen Vorstand des Geographischen Instituts der Universität Wien (Abb. 6), zu einem Bericht von Erik Arnberger über eine von diesem mit mir gemeinsam geführten „Expedition“ in das Geldloch im Ötscher im Oktober 1948 (Arnberger, 1949).

Hassinger, der nahezu ein halbes Jahrhundert zuvor in dieser Höhle geforscht hatte, schreibt darin: *„Die den Verschneidungen der Schicht- und Kluftflächen folgenden Deckenbrüche haben die Höhle seit dem Pliozän gründlich umgestaltet. Nur bei den beiden Windlöchern und im rechten Gang (den engsten und nicht hallenartigen Abschnitten der damals bekannten Höhlenteile. Anm. d. Verf.) ist das ursprüngliche Höhlenprofil annähernd erhalten geblieben ... An allen anderen Stellen ist die Großräumigkeit der Höhle gewachsen. Wo starke Tropfwassereinbrüche erfolgten, wirkten Spaltenfrost, Wassererosion und chemische Lösung sowohl an der Decke als auch auf den trümmerbesäten Böden zusammen. Der Abbruch von den Decken bleibt nicht gleich dem Volumen der Aufschüttung auf den Böden, sondern das Volumen dieser wird ständig durch die Ent-*



Abb. 6: Univ. Prof. Dr. Hugo Hassinger (1877–1952) verfügte über ein umfangreiches enzyklopädisches Wissen. In der Aufbauphase der staatlichen Höhlenforschung Österreichs in den Jahren unmittelbar nach 1945 spielte er als eines der ständigen Mitglieder der Bundeshöhlenkommission eine wichtige Rolle. Seine damaligen Bemühungen, die Speläologie (wie schon unter Professor Kyrle bis 1937) in der akademischen Lehre der Universität Wien etwa mit einer Honorarprofessur zu verankern, blieben leider erfolglos. Die vorliegende Zeichnung ist dem umfangreichen Nachruf entnommen, die im Band 96 (1954) der Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Wien erschienen ist.

Fig. 6: Univ. Prof. Dr. Hugo Hassinger (1877–1952) had huge encyclopedic knowledge. In the years of building a national speleology in Austria after 1945 he played an important role being one of the constant members of the Federal Caves Commission. His efforts to implement speleology in the academic science teaching of the Vienna University (as it had been under Professor Kyrle up to 1937) were not successful. This drawing was taken from the obituary published in volume 96 (1954) of „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Wien“.

führung von gelöstem Kalk geringer. Jede Erweiterung der Höhle führt aber zu neuen Deckenbrüchen ... Die Höhle hat also eine lange Geschichte hinter sich, die mit dem Miozän beginnt und bis zur Gegenwart starke Veränderungen dieser Vorzeitform herbeigeführt hat.“ (Hassinger, 1950, S.25).

Der folgende abschließende Abschnitt meines Beitrages befasst sich mit den damit skizzierten Ansätzen zu einer dynamisch-geochronologischen Sicht der Speläogenese und den daraus sich ergebenden Maßnahmen und Möglichkeiten.

GEDANKEN ZUR ENTWICKLUNG AKTUELLER GEWÖLBEFORMEN IN HÖHLEN – AUCH ALS ERGEBNIS PERSÖNLICHER ERFAHRUNGEN

Parallel zur Förderung der Untersuchungen zum Abbau von Sedimenten als Höhlendünger ab 1946 bemühte sich Rudolf Saar (als Chef der „Präsidialsektion“ des Landwirtschaftsministeriums) auch um die Bereitstellung von Budgetmitteln zu zeitgleichen fachlichen Untersuchungen und zu Erhebungen und Höhlenbegehungen durch Organe des Bundesdenkmalamtes, um einen wirksamen Höhlenschutz zu gewährleisten. Mit paläontologischen und urgeschichtlichen Studien wurde ab 1946 Dr. Maria Mottl beauftragt, die als Ungarndeutsche in den letzten Phasen des Zweiten Weltkrieges nach Österreich emigriert war und damals bereits über große Erfahrungen mit Höhlengrabungen verfügte. Sie fand später im Landesmuseum Joanneum in Graz eine dauernde Wirkungsstätte. Mit Höhlenbegehungen wurde zunächst Dr. Franz Waldner als freier Mitarbeiter betraut, den ich als „Volontär“ begleiten konnte. Im Laufe einer 16-tägigen Informationsreise im Juli 1946 wurde nicht nur die Lettenmayerhöhle bei Kremsmünster besucht, in der die Gewinnung von Höhlenphosphaten bereits im Gange war, sondern unter anderem auch der Gamssulzenhöhle bei Windischgarsten und den Dachsteinhöhlen ein längerer Besuch abgestattet. Daneben wurden Museen mit höhlenkundlichen Sammlungen in Kremsmünster, Linz, Hallstatt und Salzburg besichtigt und Kontakte mit dortigen Höhlenforschern geknüpft. Diese Reise war angesichts der damaligen spärlichen Verkehrsverbindungen recht anstrengend – die nächtliche Bahnfahrt von Linz nach Wien in einem notdürftig für den Personentransport umgebauten Viehwaggon dauerte etwa acht Stunden (einschließlich eines dreieinhalb-

stündigen Aufenthalts an der „Demarkationslinie“ an der Enns, bevor die Weiterfahrt aus der amerikanischen in die sowjetische Besatzungszone im Osten Österreichs erlaubt wurde).

Schon in dieser Zeit verschlechterte sich infolge der Anstrengungen allmählich der Gesundheitszustand Waldners; vorübergehende Absenzen und unvorhergesehen auftretende Krampfanfälle führten einmal sogar dazu, dass er direkt aus der Kleinen Badlhöhle im Mittelsteirischen Karst in eine Grazer Klinik transportiert werden musste. Über sein Ersuchen und mit seinem Einverständnis konnte (und musste) ich immer mehr Aufgaben selbständig wahrnehmen (Abb. 7). Im Frühjahr 1947 verfügte ich als „Referent“ für Höhlenfragen mit dem Aufgabenkreis eines Fachbeamten (der auch die Aktualisierung des seit 1933 nicht mehr betreuten und während des Zweiten Weltkrieges teilweise in Verlust geratenen „Höhlenbuches“ und die Vorbereitung und fachliche Begründung von Unterschutzstellungsbescheiden umfasste) über einen eigenen Arbeitsplatz im Bundesdenkmalamt. Meine Entwürfe für Entscheidungen oder Erledigungen wurden vom Juristen des Amtes, Dr. Ludwig Berg, überprüft und allenfalls ergänzt und dann in der Regel vom Präsidenten des Amtes unterzeichnet. Erst dann fertigte die Schreibstube die endgültigen, zur Aussendung bestimmten Reinschriften an. Jede Woche war ich dort an mehreren Tagen (meist zwischen den Vorlesungen) wenigstens stundenweise als „ehrenamtlicher Mitarbeiter“ tätig.

Ich erwähne das deshalb, weil ich dank dieser Tätigkeit in relativ kurzer Zeit viele Erfahrungen machen

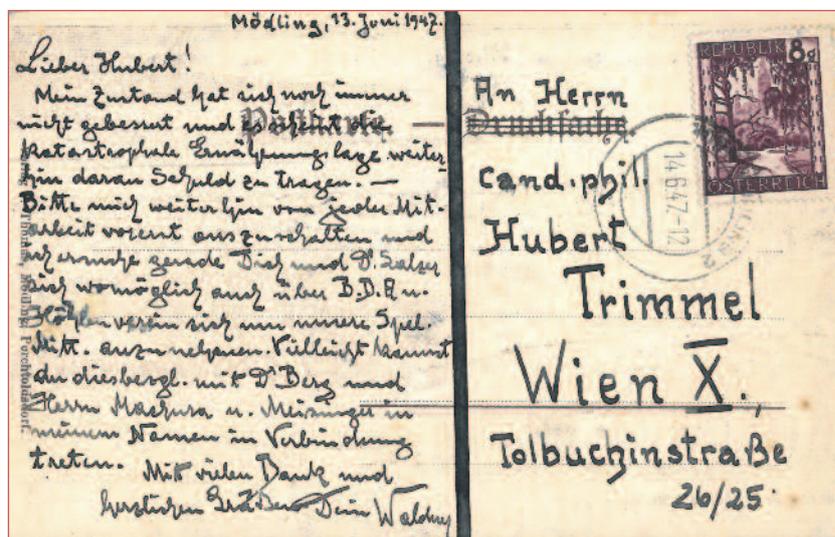


Abb. 7: Am 13. Juni 1947 ersucht Dr. Franz Waldner, ihn aus gesundheitlichen Gründen „weiterhin von jeder Mitarbeit vorerst auszuschalten“. Das hat die weitere Intensivierung der Mitarbeit des Autors im Bundesdenkmalamt zur Folge, in dem alle juristischen Fragen damals von dem in der Karte genannten Dr. Ludwig Berg wahrgenommen werden.

Fig. 7: On June 13th 1947 Dr. Franz Waldner asked to exclude him for the time being for health reasons from any further cooperation. That resulted in further intensification of the work of the author with the Federal Monuments Office where all legal questions were dealt with by Dr. Ludwig Berg whose name is mentioned on the postcard.



Abb. 8: Der „Gang der Titanen“ in der Eiskogelhöhle im Tennengebirge (Salzburg) weist einen dem „Tonnenprofil“ angenäherten Raumquerschnitt auf. Die im Bild erkennbaren Personen lassen die Größe des Ganges erkennen. Foto von W. Lorenz – entnommen dem Band 4 des „Salzburger Höhlenbuchs“.

Fig. 8: The cross section of „Gang der Titanen“ (Titans' passage) in Eiskogelhöhle situated in Tennengebirge (Salzburg) is almost barrel vault shaped. The people in the picture give an impression of the size of the passage. Photo by W. Lorenz taken from volume 4 of „Salzburger Höhlenbuch“.

und zahlreiche Eindrücke festhalten konnte. Meine Überzeugung, dass erst umfangreiche Recherchen in verschiedenen Alpenhöhlen eine breitere und stärker begründbare Basis für eine neuerliche Erörterung speleogenetischer Fragen schaffen könnten, wurde dadurch klar unterstrichen. Schon Im Laufe des Jahres 1947 ermöglichten – neben den Besuchen in den Dachsteinhöhlen – Fahrten in die Eisriesenwelt einschließlich ihrer nicht allgemein zugänglichen Teile bis zum Diamantenreich, sowie in die Eiskogelhöhle im Südtail des Tennengebirges umfangreiche Beobachtungen. In der Eiskogelhöhle faszinierte mich insbesondere der gewaltige „Gang der Titanen“ mit seinem

typischen Tonnengewölbe, das sich über mächtige Ablagerungen von kantigem autochthonem „Blockschutt“ an der Höhlensohle ausgebildet hatte (Abb. 8 und 9). Der Wechsel von derartigen Großräumen mit gerundeten Raumprofilen und mitunter kaum passierbaren Engstellen wurde immer häufiger festgestellt. Dass das „Tunnelprofil“ von Höhleneingängen als Ergebnis verändernder, in der jüngsten erdgeschichtlichen Vergangenheit wirksamer Vorgänge interpretiert werden konnte, liess sich ebenfalls an einer wachsenden Zahl von Beispielen zeigen (Abb. 10). Die systematischen Beobachtungen wurden im Sommer des gleichen Jahres durch eine gemeinsam mit



Abb. 9: Der an der Sohle des „Ganges der Titanen“ abgelagerte Blockschutt stammt – wie auch in anderen Fällen – etwa im König Artus-Dom der Dachstein-Rieseneishöhle oder im Großen Dom im Geldloch im Ötscher – meiner Meinung nach von Deckenstürzen. Foto von W. Lorenz – entnommen dem Band 4 des „Salzburger Höhlenbuchs“.

Fig. 9: The talus lying at the bottom of „Gang der Titanen“ in my opinion originated from a roof collapse as in other cases like e.g. in „König-Artus-Dom“ in Dachstein-Rieseneishöhle or in the Big Dome in the Geldloch cave in the Ötscher mountain. Photo by W. Lorenz taken from volume 4 of „Salzburger Höhlenbuch“.

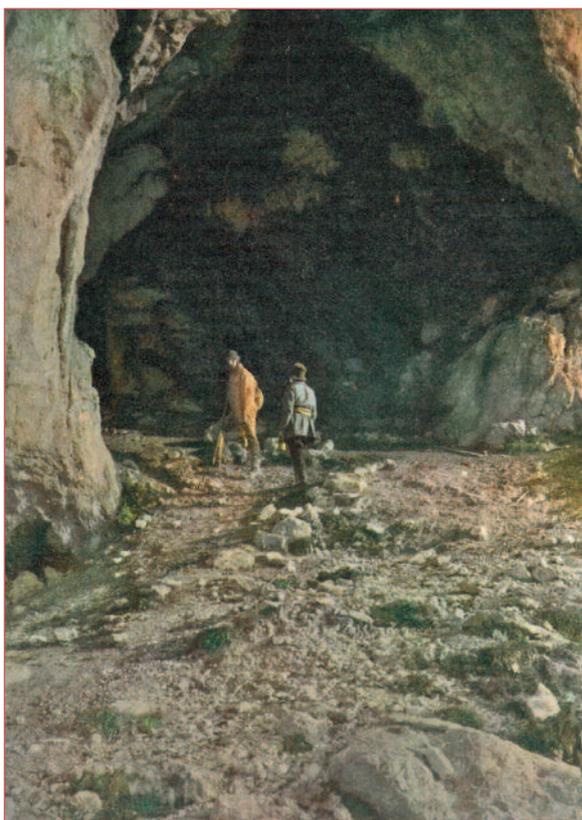


Abb. 10: Die von der Bundeshöhlenkommission schon bald nach dem Ersten Weltkrieg herausgegebene „Österreichische Höhlenkarte Nr. 9“ zeigt den Eingang (heute bei den Führungen Ausgang) der Dachstein-Rieseneishöhle vor dem Ausbau der noch heute bestehenden Plattform. Die Annäherung an das „Tonnenprofil“ durch Frostverwitterung im Eingangsbereich und die Ablagerung von autochthonem Frostschutt belegen eine zeitweise, aber bis in die Gegenwart andauernde Dynamik der Speläogenese.

Fig. 10: The Austrian cavemap no. 9 („Österreichische Höhlenkarte Nr.9“) published by the Federal Caves Commission after World War I shows the entrance (today exit of guided tours) of Dachstein-Rieseneishöhle before the still existing platform was built. The almost barrel vault shaped profile of the entrance caused by frost weathering and the deposition of autogenic frost talus prove temporary but still ongoing dynamics in speleogenesis.

Dr. Heinrich Salzer erfolgte mehrtägige Untersuchung (und Neuvermessung) des Eggerlochs bei Warmbad Villach (Kärnten) und im Spätherbst durch ergänzende, für das Verfahren zur Erklärung zum Naturdenkmal notwendige geospeleologische Aufnahmen in der Bärenhöhle im Hartelsgraben bei Hieflau und in der Arzberghöhle bei Wildalpen – letztere später publiziert (Trimmel, 1958) – erweitert. Die beiden letztgenannten Höhlen waren zuvor bereits auf das Vorkommen nutzbarer, phosphathaltiger Sedimente untersucht worden (Schouppe, 1949).

Mehrtägige, mit Höhlenfahrten verbundene Gespräche in Graz zur Koordination von Forschungsvorhaben im März 1948 ermöglichten es, meine Ideen zur Dis-

kussion zu stellen. Dr. Mottl, Univ. Prof. Dr. Hans Spreitzer – damals Ordinarius für Physische Geographie an der Universität Graz, später in Wien tätig – und der junge Ing. Viktor Maurin waren meine Gesprächspartner, unter anderem in der Großen Badlhöhle, über die ich auch einen Bericht veröffentlichen konnte (Trimmel, 1950 a). Anfangs Mai folgte eine Exkursion in die Drachenhöhle, bei der der Teilnehmerkreis durch Dr. Morawetz vom Geographischen Institut der Universität Graz, Frau Dr. Moßler – eine Prähistorikerin des Bundesdenkmalamtes – und Dr. Salzer erweitert war.

Die vom 5. bis 11. September 1948 durchgeführte Expedition in die Salzofenhöhle im Toten Gebirge mit Univ. Prof. Dr. Kurt Ehrenberg, der später einige weitere Begehungen folgten, festigte meinen Entschluss, nach dem Abschluss des Studiums für das Lehramt an Höheren Schulen Arbeiten an einer Dissertation zu beginnen, in der Befunde aus Höhlen der Ostalpen in verschiedenen Gesteinen und in unterschiedlichen geologischen Zonen vergleichend dargestellt werden sollten. Dazu formulierte ich als Basis einfache Grundsätze, die es zu untersuchen galt und deren über einen Einzelfall hinausgehende Gültigkeit zu beweisen sein sollte. Nach dem ersten „Sammeln“ von Beobachtungen in weiteren Höhlen insbesondere im Laufe des Jahres 1949 unterbreitete ich Univ. Prof. Dr. Sölch den Vorschlag, diese Thematik zu bearbeiten und legte ihm einen Text über die Salzofenhöhle als erste Teilstudie vor. Schon nach kurzer Zeit teilte er mir mit, dass er nicht nur das Thema akzeptiere, sondern bereit sei, den ihm vorgelegten Text mit geringfügigen Änderungen und Ergänzungen als Dissertation (Trimmel, 1950 b) anzunehmen.

Die auch nach meinem Studienabschluss fortgesetzten Beobachtungen fasste ich als „Grundsätzliche Bemerkungen über Fragen der Höhlenbildung“ zusammen, die 1954 im „Quartär“, dem Jahrbuch der „Hugo Obermaier-Gesellschaft zur Erforschung des Eiszeitalters und seiner Kulturen“, im Druck erschienen (Trimmel, 1954), aber schon im Oktober 1952 bei der 7. Vollversammlung der Höhlenkommission vorgelegt worden waren. Eine Kurzfassung dieses Vortrages ist annähernd gleichzeitig mit der Publikation im „Quartär“, allerdings mit Angabe eines früheren Erscheinungsjahres (TRIMMEL, 1953) ebenfalls gedruckt nachzulesen. Als vorläufige Schlüsse aus den bis dahin erfolgten Beobachtungen, deren möglichst umfangreiche Erweiterung angeregt wird, findet man unter anderem die Feststellungen, dass sich „obertägige Klimaänderungen in verschiedener Weise“ im Ablauf der Höhlenentwicklung wieder fänden und dass das heutige Erscheinungsbild von Höhlenräumen mit

hren unterschiedlichsten Sedimenten als Ergebnis einer dynamischen, durch allmähliche Veränderungen gekennzeichneten Entwicklung aufgefasst werden müsse, die im Laufe der Zeit unterschiedliche Intensität aufgewiesen habe.

Die Meinungsäußerungen und Publikationen über ostalpine Speläogenese hatten sich damit mehr oder weniger endgültig von weitgehenden Schlussfolgerungen aus der Bearbeitung eines Einzelobjektes – wie etwa der Paläotraun – auf vergleichende Studien unterschiedlicher Höhlen verlagert. Als Voraussetzung für die Klärung genetischer Fragen, so wird betont, muss dabei „eine monographische Bearbeitung einer Höhle nicht nur eine eingehende Beschreibung der Höhle und des darin beobachteten Formenschatzes umfassen, sondern darüber hinaus eine genaue Vermessung, Untersuchungen über Klüfte und Verwerfungen (die im

Höhlenplan auch eingetragen sein müssen), Untersuchungen der Höhlensedimente, Aufzeichnungen über die Verteilung bestimmter Einzelformen in Zusammenhang mit Schichtung, Verwitterbarkeit, Klüftigkeit und Löslichkeit des Muttergesteins, Oberflächenbegehungen und Oberflächenmessungen und weitere Daten je nach den lokalen Gegebenheiten“ (Trimmel, 1953, S. 38). Mit den vor nunmehr sechs Jahrzehnten gegebenen Forschungsmöglichkeiten und Untersuchungsmethoden waren diese Forderungen kurzfristig allerdings nur schwer realisierbar.

Trotz aller Schwierigkeiten erwies sich das erste Dezzennium nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges als ein für die wissenschaftliche Höhlenforschung Österreichs sehr erfolgreicher Zeitabschnitt, in dem – aufbauend auf die langjährige Tradition – der Grundstein für die weiteren Erfolge gelegt worden ist.

LITERATUR

- Anonym (1911): Erster österreichischer Speläologenkongress in Hallstatt. – Mitt. für Höhlenkunde, Graz, 4(3): 15–17.
- Arnberger, E. (1949): Neue Beobachtungen aus dem Geldloch im Ötscher. – Mitt. der Geographischen Ges. Wien, 91(7–9): 145–149.
- Bannert, B. (1933): Morphologische Untersuchungen in der Warscheneckgruppe. – Unveröff. Diss. Univ. Wien.
- Biese, W. (1926): Vorläufiger Bericht über Untersuchungen in den Dachsteinhöhlen. – Mitt. über Höhlen- und Karstforschung, 1: 1–11, 2: 33–40.
- Biese, W. (1933): Über Höhlenbildung, II. Teil. Entstehung von Kalkhöhlen (Rheinland, Harz, Ostalpen, Karst). – Abhandlungen d. Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Berlin, 146.
- Bock, H. (1905–1907): Die Höhlen der südlichen Mährischen Schweiz. – Mitt. des Vereins deutscher Touristen in Brünn, 3–5.
- Bock, H. (1911): Die Höhlenforschung in Österreich. – Mitt. für Höhlenkunde, Graz, 4(4): 1–8.
- Bock, H. (1913): Alte Höhlenstromläufe im Innern des Mittagkogels. – In: Höhlen im Dachstein. Im Verlage des Vereines für Höhlenkunde in Österreich, Graz, 72–88.
- Bock, H. (1951 a): Gewölbeformen der Hohlräume im Kalkgebirge. – Protokoll der 6. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission ... am 5., 6. und 7. September 1951 in Salzburg. Bundeshöhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, maschinschriftl. vervielf., 47–53.
- Bock, H. (1951 b): 1. „Höllerkogelhöhle bei Grundlsee“. – 2. „Almbergloch bei Grundlsee“. – 3. „Das große und das kleine Windloch im Toten Gebirge bei Grundlsee“. – Protokoll der 6. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission, Wien., maschinschriftl. vervielf., 53–59.
- Bock, H. (1953): Spuren ehemaliger Höhlenflüsse. – Mitt. der Höhlenkommission, Wien Jahrgang 1952 (= Protokoll der 7. ordentlichen Vollversammlung vom 14.–17. Oktober 1952 in Obertraun, Oberösterreich), 40–43.
- Franke, H.W. (1974): Geheimnisvolle Höhlenwelt. – Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart.
- Goldberger, J. (1951): Reste abgetragener Höhlen auf dem Hochkönig. – Die Höhle, 2(1): 9–11.
- Goldberger, J. (1955): Die Altlandschaft auf dem Hochkönig. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, Wien, (97): 193–191.
- Götzinger, G. (1949): Neue karst- und quellengeologische Forschungen im Toten Gebirge. – Protokoll der 3. Vollversammlung der Bundeshöhlen-Kommission ... am 26. und 25. April (1948) in Wien, 32–38, Wien.
- Grund, A. (1903): Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien. – Geographische Abhandlungen, Wien, VII/3.
- Grund, A. (1910): Zur Frage des Grundwassers im Karst. – Mitt. d. Geographischen Ges., Wien, 53.
- Hassinger, H. (1949): Die Organisation der wissenschaftlichen Höhlenforschung in Österreich. – Protokoll der 3. Vollversammlung der Bundeshöhlenkommission ... in Wien am 26. und 27. April (1948), Wien, 10–14.
- Hassinger, H. (1950): Alte und neue Beobachtungen aus dem Geldloch im Ötscher. – Mitt. d. Geographischen Ges, Wien, 92(1-3): 24–25.
- Katzer, F. (1909): Karst und Karsthydrographie. Zur Kunde der Balkanhalbinsel. – Heft 8, Sarajevo.
- Knebel, W. (1906): Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene. – Friedrich Vieweg, Braunschweig.
- Knolle, F., Reinboth, F., Brust, M. & Wildberger, A. (2010): Zur Erinnerung an Dr. Walter Biese (1895 – 1960). – Mitt. d. Verbandes der dt. Höhlen- und Karstforscher, München, 56(4): 109–112.
- Krebs, N. (1908): Neue Forschungsergebnisse zur Karsthydrographie. – Gotha.
- Krebs, N. (1913): Länderkunde der österreichischen Alpen. – Bibliothek länderkundlicher Handbücher, J. Engelhorn's Nachf., Stuttgart.
- Lahner, G. (1948): Die Dachstein-Höhlen im oberösterreichischen Salzkammergut. – Oberösterreich. Landesregierung, Linz.

- Lechner, J. (1949 a): Bericht des Dr. Jakob Lechner. – In: Götzinger, G. (1949): 33–38.
- Lechner, J. (1949 b): Über Höhlen und andere Karstphänomene im Toten Gebirge. – Protokoll der 4. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft am 19. und 20. Juli 1949, Wien, 23–30.
- Lehmann, O. (1926): IV. Morphologische Beobachtungen. – in: Die Eisriesenwelt im Tennengebirge (Salzburg). Speläologische Monographien, Speläologisches Institut der Bundeshöhlenkommission, Wien, VI: 15–76.
- Lehmann, O. (1927): Das Tote Gebirge als Hochkarst. – Mitt. d. Geographischen Gesellschaft in Wien, 70: 201 ff.
- Lehmann, O. (1932): Die Hydrographie des Karstes. – Deuticke, Wien.
- Lichtenecker, N. (1923): Der Kalkalpensüdrand zwischen Saalach und Großache. – Unveröff. Diss. Univ. Wien.
- Lichtenecker, N. (1926): Die Rax. – Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Wien, XIII.
- Lichtenecker, N. (1938). Beiträge zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. 1. Teil: Die nordöstlichen Alpen. – Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Wien, XIX.
- Lowe, D.J. (2000): Development of speleogenetic ideas in the 20th Century. The early modern approach. – In: Klimchouk, A., Ford, T., Palmer, A. und Dreybrodt, W. (Eds.), Speleogenesis – Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Nashville, 30–38.
- Martel, E. A. (1900): La Spéléologie ou Science de Cavernes. Scientia, (Série) Biologie, Chartres, 8.
- Martel, E. A. (1909): Critique de l'ouvrage du Dr. Alfred Grund.
- Meier, A. (1932): Morphologische Studien im Dachsteingebiet. – Unveröff. Diss. Univ. Wien.
- Plan, L. & Herrmann, E. (2010): Paläotraun? Der Wissenschaftsdisput um die Entstehung der Dachstein-Mammuthöhle. – Die Höhle, 61(1–4): 3–17.
- Plan, L. & Xaver, A. (2010): Geomorphologische Untersuchung und genetische Interpretation der Dachstein-Mammuthöhle. – Die Höhle, 61(1–4): 18–38.
- Schneider, K. & Trimmel, H. (1962): Plan der Dachstein-Mammuthöhle 1:1000. Forschungsstand April 1962. – Arbeiten der Gruppe für Natur- und Hochgebirgskunde und alpine Karstforschung der Sektion Edelweiß des ÖAV, Wien, 9.
- Schoupe, A. (1949): Die Phosphatlagerstätten in der Steiermark. – Protokoll der 3. Vollversammlung der Bundeshöhlenkommission ... am 26. und 27. April 1948, 38–54.
- Shaw, T. (2000): Views in cave formation before 1900. – In: Klimchouk, A., Ford, T., Palmer, A. und Dreybrodt, W. (Eds.), Speleogenesis – Evolution of Karst Aquifers. – National Speleological Society, 21–29.
- Stiny, J. (1938): Das Gräflach bei Warmbad Villach, seine Höhlen und Karsterscheinungen. – Mitt. d. Geograph. Ges. Wien, Bd. 81, S. 141–158, Wien.
- Stiny J. (1950): Randbemerkungen zur Frage der Entstehung der Höhlen. – Protokoll der 5. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission ... am 23. und 24. Oktober 1950 in Peggau, Steiermark, Bundeshöhlenkomm. b. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 21–32.
- Wiche, K. (1938): Morphologie des Höllengebirges und seiner näheren Umgebung. – Unveröff. Diss. Univ. Wien.
- Wiche, K. (1950 a): Neue Ergebnisse über die Formung kalkalpiner Höhlen und über die Beziehungen zwischen Höhlenkunde und Hochgebirgsmorphologie. – Protokoll der 5. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission ... am 23. und 24. Oktober 1950 in Peggau, Steiermark, Bundeshöhlenkomm. b. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 21–32.
- Wiche, K. (1950 b): Höhlenkunde und Hochgebirgsmorphologie. – Mitt. d. Geograph. Ges., 92: 255.
- Willner, R. (1917): Kleine Höhlenkunde. – 113 Seiten. K. k. Ackerbauministerium, Wien.
- Wilthum, E. (1954): Die Stellung der Dachsteinhöhlen in der Morphotektonik ihrer Umgebung. – Mitteilungen der Höhlenkommission, 1953(1): 80–90.
- Waldner, F. (1942): Höhlen im Gebiete der Gemeindealpe. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, 85: 31–40.
- Waagen, L. (1911): Grundwasser im Karst. – Mitt. d. Geographischen Ges. in Wien. 54: 258ff.
- Waldner, F. (1942): Höhlen im Gebiete der Gemeindealpe. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, 85: 31–40.
- Wiche, K. (1938): Morphologie des Höllengebirges und seiner näheren Umgebung. – Unveröff. Diss. Univ. Wien.
- Wiche, K. (1950 a): Neue Ergebnisse über die Formung kalkalpiner Höhlen und über die Beziehungen zwischen Höhlenkunde und Hochgebirgsmorphologie. – Protokoll der 5. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission ... am 23. und 24. Oktober 1950 in Peggau, Steiermark, Bundeshöhlenkomm. b. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 21–32.
- Wiche, K. (1950 b): Höhlenkunde und Hochgebirgsmorphologie. – Mitt. d. Geograph. Ges., 92: 255.
- Willner, R. (1917): Kleine Höhlenkunde. – 113 Seiten. K. k. Ackerbauministerium, Wien.
- Wilthum, E. (1954): Die Stellung der Dachsteinhöhlen in der Morphotektonik ihrer Umgebung. – Mitteilungen der Höhlenkommission, 1953(1): 80–90.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [063](#)

Autor(en)/Author(s): Trimmel Hubert

Artikel/Article: [Zur Erforschungsgeschichte der Paläotraun \(Dachstein\) 43-62](#)