

In memoriam Speläologisches Institut

Gerhard Völkl, Koglehen 31, 6391 Fieberbrunn, gerhard.voelkl@aon.at

PERSÖNLICHE ERINNERUNGEN AN EINE ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSEINRICHTUNG

Die Karst- und Höhlenkunde oder Speläologie hat in Österreich eine lange und bedeutende Tradition. Nicht von ungefähr leitet sich der heute international übliche Fachausdruck „Karst“ aus der gleichnamigen Landschaft im Hinterland von Triest ab, das bis 1918 Teil der Österreichisch-Ungarischen Monarchie war. In Zeiten der ausklingenden Monarchie wurden große Anstrengungen unternommen, das Kernproblem der Karstgebiete, die unterirdische Entwässerung, in den Griff zu bekommen, weil diese vor allem im dinarischen Raum, in Mähren, Ungarn und Siebenbürgen Probleme bereitete. Das Wasser fehlte entweder an der Oberfläche für die Landwirtschaft oder es überflutete im dinarischen Raum periodisch weite Teile der fruchtbaren Ackerflächen. Besonderes Augenmerk wurde von Anfang an auf die Verfolgung der unterirdischen Wasserläufe gelegt. Federführend war dabei das k.k. Ackerbauministerium, das für „Karstmeliorationsprojekte“ in den 1880er Jahren bedeutende Wissenschaftler und Ingenieure einsetzte, die bahnbrechende Forschungsarbeit leisteten.

Es kam zu einer intensiv geführten wissenschaftlichen Auseinandersetzung über dieses Thema. Alfred Grund (1903) publizierte eine Abhandlung über „Karsthydrographie“, wobei er die Höhlenbildung nicht auf unterirdische Flusssysteme zurückführte, sondern sie in der

Grundwasserzone verortete. Dies führte zu heftigen Kontroversen mit Friedrich Katzer, dem Autor von „Karst und Karsthydrographie“ (1909), Edouard-Alfred Martel, Hermann Bock und Georg Lahner, welche die Höhlenflusstheorie vertraten. Nur der Geograph Albrecht Penck vertrat schon damals die Meinung, dass beide Möglichkeiten in Frage kommen (Shaw, 1992).

Während des Ersten Weltkriegs kam es zu einer Intensivierung der speläologischen Aktivitäten, allerdings auch zu einer Verschiebung der Prioritäten. Viele Unterlagen über Höhlen unterlagen aus strategischen Gründen strenger Geheimhaltung, andererseits wurde aber bereits 1917 am Ackerbauministerium eine Ministerialkommission für Höhlenforschung gegründet, die sich aber wegen des Mangels an Düngemitteln vordringlich mit der Suche nach phosphathaltigen Höhlensedimenten beschäftigen musste. Den Höhepunkt in dieser Epoche stellte der bergmännisch betriebene und durch eine Materialeiseilbahn erschlossene Abbau der Höhlensedimente in der Drachenhöhle bei Mixnitz dar. Georg Kyrle und der Paläontologe Othenio Abel leiteten die wissenschaftlichen Arbeiten und publizierten die Ergebnisse in der vom Speläologischen Institut herausgegebenen Reihe der Speläologischen Monographien (Abel & Kyrle, 1931).

DIE ANFÄNGE DES SPELÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Mit dem Ende des Ersten Weltkrieges hatte es viele Karst- und Höhlenfachleute aus allen Teilen der Monarchie nach Wien oder Restösterreich verschlagen, so dass hier eine einmalige Konzentration an Speläologen entstand. Man begann sich wieder intensiv mit der Höhlenkunde zu befassen. Zur Abgrenzung gegenüber der Amateurforschung in den Höhlenvereinen wurden 1920 „Organisationsgrundsätze für die staatliche Höhlenforschung“ erlassen, damit das Feld nicht in „Touristik und Dilettantismus zerflattere“ (zitiert nach Mattes, 2018). Auf Initiative von Abel, Willner und Kyrle entstand 1922 der dezidiert wissenschaftlich orientierte Verein „Speläologische Gesellschaft in Wien“, der sich eine enge Zusammenarbeit mit dem Forschungsbetrieb der Universität und der Bundeshöhlenkommission in die Satzungen schrieb. Von staatlicher Seite wurde fast

zeitgleich – vorerst ohne gesetzliche Grundlage – das „Speläologische Institut“ als „fachtechnisches Hilfsorgan der Bundeshöhlenkommission“ ins Leben gerufen. Die Leitung der Höhlenkommission im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ging 1926 nach dem Tod von Rudolf Willner provisorisch auf Rudolf Saar über. Am 10. Juli 1928 trat das „Bundesgesetz vom 26. Juni 1928 zum Schutze von Naturhöhlen (Naturhöhlengesetz)“ in Kraft (BGBl 169/1928), zu dem der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft im Folgejahr vier Verordnungen erließ. Sie betrafen die Errichtung eines Höhlenbuches, Belange des Schauhöhlenwesens, das Statut der Höhlenkommission und schließlich das Statut des Speläologischen Institutes (BGBl 66-69/1929). Ernst Kiesling war der zuständige Ministerialbeamte (Danner, 2017).

Georg Kyrle war 1922 ehrenamtlich mit der Leitung des Speläologischen Instituts betraut worden. Nach dem Ende der Höhlendüngeaktion (1924) rückte jetzt die Karsthydrologie wieder stärker in den Vordergrund. Kyrle führte unter dem Titel „Kombinierte Chlorierung von Höhlengewässern“ die ersten methodischen Markierungsversuche durch. Die in den Kronländern der Monarchie begonnenen Meliorationsarbeiten wurden in den österreichischen Kalkalpen fortgesetzt und neue Projekte wie die touristische Erschließung des Dachstein-Höhlenparks, Pläne zur Aufforstung der Karsthochflächen, Salzbohrungen in Hallein und die Schaffung eines zentralen Höhlenkatasters kamen hinzu. Die Zwischenkriegszeit war geprägt durch Konflikte zwischen der vereinsmäßigen Höhlenforschung, der staatlichen Institution des Speläologischen Instituts am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und der Lehrkanzel für Höhlenkunde des Unterrichtsministeriums. Mit der Gründung der für Georg Kyrle ad

personam geschaffenen Lehrkanzel (1929) wurde „Höhlenkunde“ als universitäres Studienfach etabliert (Trimmel, 2011). Bald danach, 1931, wurde das Speläologische Institut in die Universität Wien eingegliedert: es unterstand nun sowohl dem Landwirtschafts- als auch dem Unterrichtsministerium. Ich habe dieses Kompetenz- und Intrigen-Wirrwarr nie wirklich durchschaut.

Nach dem überraschenden Tod Kyrles im Jahr 1937 geriet das Speläologische Institut in eine tiefe Krise. Rudolf Saar, mit der provisorischen Leitung betraut, bekam den Auftrag, „für dessen Abstoßung Sorge zu tragen oder dessen Liquidierung vorzubereiten“ (Saar, 1979). Nach dem „Anschluss“ Österreichs an das Deutsche Reich wurde das Speläologische Institut dem SS-Ahnenerbe in München eingegliedert und seine Bestände an Literatur und Forschungsmaterial wurden nach Deutschland verbracht (Danner, 2017). Erfolglos versuchte Saar sich dagegen zu wehren; 1940 wurde er zwangspensioniert.

NEUGRÜNDUNG DES SPELÄOLOGISCHEN INSTITUTS NACH DEM ZWEITEN WELTKRIEG

Rudolf Saar wurde 1945 aus dem Ruhestand reaktiviert und als Sektionschef in das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft berufen, wo er ehrenamtlich auch wieder die Leitung des Speläologischen Instituts übernahm (Ehrenberg, 1958). Es wurde nun als nachgeordnete Dienststelle des Hydrographischen Zentralbüros geführt. Dank der ausgezeichneten Bibliothek – die Bestände konnten nach dem Krieg zum Großteil zurückgebracht werden – kamen immer wieder Wissenschaftler aus allen Teilen der ehemaligen Monarchie, um nur mehr hier erhaltene Literatur einzusehen. Mit der operativen Arbeit wurde der Geologe Fridtjof Bauer (Jahrgang 1927) betraut.

Die bisherigen Leiter des Speläologischen Instituts Willner, Kyrle und Saar waren anerkannte Höhlenforscher, die sich durch zahlreiche Publikationen profiliert hatten. Mit Bauer kam nun ein Geologe, der zwar im Rahmen seiner Dissertation in den oberösterreichischen Kalkalpen mit Karsterscheinungen in Berührung gekommen war, aber keinen Bezug zur Höhlenforschung hatte. Saar ermutigte ihn, an Höhlenexpeditionen im Geldloch am Ötscher, in der Dachstein-Mammuthöhle und in der Hirlatzhöhle teilzunehmen. Aus seinen wenigen Höhlenfahrten resultierten aber einige bemerkenswerte Fachartikel. Im Zuge der Karst- und Waldbestandsaufnahme des BMLF widmete sich Bauer zunehmend der angewand-

ten Karstforschung. Er richtete in der Kaserne am Oberfeld auf dem Dachsteinplateau eine Forschungsstation ein, die bis 1988 bestand. Dort koordinierte er ein interdisziplinäres Forschungsprojekt unter Einbeziehung von Meteorologie, Vegetationskunde, Bodenkunde, Geomorphologie und Hydrologie. Es fällt auf, dass in der großen Runde namhafter Experten Trimmel und Abrahamczik die einzigen Höhlenforscher waren. Saar war schon weit über 70 Jahre alt, längst im Ruhestand, führte aber das Institut ehrenamtlich weiter, vielleicht weil er ahnte, dass die Höhlenkunde unter Bauer an Bedeutung verlieren würde. Die Sekretärin wusste zu erzählen, dass Bauer Briefe im Postfach offen liegen ließ, in denen sich Kumpane Bauers erkundigten, wann denn der „Alte“ endlich gehen würde. Dabei war der Terminus Mobbing noch gar nicht erfunden.

Nach dem Tod Saars 1963 wurde Fridtjof Bauer zum Direktor des Speläologischen Instituts bestellt. Erneut wurde der Arbeitsschwerpunkt des Institutes auf die Karsthydrologie gelenkt. Diesmal waren es vor allem die Trinkwasservorkommen in den Karstgebieten, die systematisch erfasst werden sollten. Den Anfang machte eine Quellaufnahme des östlichen Dachsteinstockes durch Josef Zötl in den Jahren 1954/55 (Zötl, 1957). Diese unglaublich ins Detail gehende, 721 Quellen umfassende Arbeit kann gar nicht hoch genug gewürdigt

werden, gab es doch damals noch kaum befahrbare Forststraßen; außerdem war Zötl durch eine Kriegsverletzung gehbehindert. Unabhängig davon arbeitete Alfred Mayr etwa zur gleichen Zeit im Dachsteingebiet an Pollenanalysen von Gletschereis und Quellenwässern. Dabei hatte er die Idee, ortsfremde Sporen zur Verfolgung unterirdischer Wasserläufe einzusetzen. Bauer und Zötl erkannten sofort die Möglichkeiten die-

ser neuen Technik und begannen mit den legendären Sporentriftversuchen im Dachsteingebiet.

Bauer beschäftigte sich intensiv mit der Entwicklung der Markierungstechnik. Er arbeitete detaillierte Anweisungen für die Geländearbeiten und die Probenuntersuchungen im Labor aus. Vor allem aber trieb er die Nachweismethoden von Fluoreszenzfarbstoffen voran.

DIE RÄUMLICHKEITEN

Die Adresse der Forschungseinrichtung lautete: Speläologisches Institut, 1010 Wien, Hofburg, Bettlerstiege. Letztere ist die breite Steintreppe in der Passage vom Heldenplatz zum Inneren Burghof. Über diese Treppe wurden die Bittsteller zur Audienz bei Kaiser Josef II. vorgelassen, daher der Name. Der Zugang zum josefinischen Teil der Burg wurde zwar zugemauert, öffnete man aber im Vorraum des Instituts die Türen eines Wandverbaues, kamen überraschend die zwei untersten Stufen einer Steintreppe zum Vorschein. Die Räume mit einer Fläche von ca. 370 m² waren niedrig und hatten Gewölbedecken. Man betrat zuerst einen Vorraum mit einem halbrunden Fenster in die Burgpassage. Links lag ein großer Raum mit zwei Fenstern zum Inneren Burghof, direkt über dem Durchgang mit Blick zum Schweizer Tor. Der Raum hatte Gewölbeni-

schen, in denen ein Großteil der Bibliothek untergebracht war, in der Mitte stand ein großer Konferenztisch. Links hinten in einer durch zwei Stufen erhöhten Fensternische saß Bauer, rechts in der Ecke mit einem halb vermauerten Fenster saß Frau Rosenkranz, die Sekretärin. In der Eingangshalle standen zwei Schreibtische und eine Reihe von Vitrinenschränken mit Laborutensilien. Von der Eingangshalle führten Treppen in zwei tiefer liegende finstere Räume. Diese hatten im Boden und in der Decke metallene Verankerungen für Turngeräte eingelassen, die von der Nutzung als Gymnastikraum für die Prinzessinnen und Hofdamen zeugten. Im Zweiten Weltkrieg dienten die Räume als Offiziersmesse der zur SS gehörigen Burgwache. Im ehemaligen Pissoir dieser Einrichtung hatte Bauer das Labor eingerichtet (Abb. 1).



Abb. 1: Im Labor des Speläologischen Instituts.
Fig. 1: In the laboratory of the Speläologisches Institut.

Foto: Gerhard Völkl

Sehr spannend für Höhlenforscher waren die Kellerräume der Hofburg, die sich nach der einen Seite bis unter die Albertina und den Burggarten und nach der anderen Seite bis zum Bundeskanzleramt und Burgtheater erstreckten. Viele Teile waren unbeleuchtet und mit Spinnweben verhangen. So gab es zum Beispiel einen großen, runden und mit Klinkern verfliesenen Raum mit massiven stählernen Haken in den Wänden. In der Mitte befand sich ein zylindrischer Raum, der ebenfalls verfliesen war. Das war der Fleischbunker der Burg, hier hingen die Rinderhälften für den Tafelspitz! Der Zylinder in der Mitte wurde im Winter mit Eis aus den Laxenburger Teichen befüllt. Unter

dem Präsidentschaftstrakt befand sich die wunderschön verfliesene Zisterne der Ferdinandeischen Wasserleitung und ein Keller mit den Gipsrepliken von Statuen aus den Prunkräumen der verschiedensten Schlösser und Palais.

Wie bereits erwähnt hatte Bauer in der Kaserne am Oberfeld am Dachstein von der Bundesgebäudeverwaltung Räumlichkeiten für ein Feldlabor zur Verfügung bekommen, das er für damalige Verhältnisse zweckmäßig einrichtete. Eine ganze Reihe von Studenten verschiedener Fachrichtungen konnten diese Einrichtungen, wie auch das Labor in der Hofburg, für ihre Dissertationen und Diplomarbeiten nutzen.

FRIDTJOF BAUER

DB (Doktor Bauer) zu beschreiben ist nicht einfach. Er hatte ein weit gestreutes, fundiertes Wissen in allen naturwissenschaftlichen Fächern, er war ein Pedant und Bürokrat, ein großer Organisator mit Hang zur Übertreibung, aber auch ein detailverliebter Praktiker und ein besessener Arbeitsmensch. Er umgab sich gerne mit einer Schar von Jüngern, führte gerne das große Wort und stellte sich stets in den Mittelpunkt. Seiner Präsenz konnte sich niemand entziehen. Das Institut war sein Lebensinhalt, er hatte kaum andere Interessen. Er war kein einfacher Chef.

Bauer war ein Kettenraucher der besonderen Art. In allen Räumen standen Aschenbecher aus Konservendosen, auf die er einen Drahtaken aufgelötet hatte. In jedem dieser Haken klemmte eine brennende Zigarette und immer wenn er daran vorbeiging, zog er daran. Er lief viel herum in den Räumlichkeiten. Manchmal rauchte er diese langen dünnen Virginia-Zigarren, von denen sich schwarze Rußfähnchen lösten, die durch den Raum segelten. Das war sehr lästig, weil sie sich auch auf mühevoll gezeichnete Karten oder Diagramme setzten und schwarze Schlieren hinterließen, wenn man darüberwischte. Zuletzt rauchte er mit mäßigem Geschick Pfeife.

Fridtjof Bauer legte zwar großen Wert auf Pünktlichkeit der Mitarbeiter, er selbst arbeitete aber oft bis in die Nacht hinein und kam dann erst im Laufe des Nachmittages ins Institut. In der Früh lagen aber jedes Mal kleine hand- oder maschineschriebene, mit „DB“ signierte Anweisungszettel auf den Arbeitsplätzen, mit oft kuriosen Inhalten. „Gestern war die Klopapierrolle leer, wenn das noch einmal vorkommt, wird seitens des Institutes kein Klopapier mehr bereitgestellt! DB“. Eigeninitiative schätzte er nicht. Als einmal ein tüchtiger Mitarbeiter einen Ventilator montierte, war das mitgelieferte Kabel zu kurz. Er verlängerte den Anschluss mit einem Kabel, das er in einer Lade gefunden

hatte. „Grundsätzlich, Herr Kollege, wenn sie ein Kabel brauchen, kaufen Sie eines. Das alte hätte man ja noch brauchen können!“

Er hing ständig am Telefon und telefonierte mit Gott und der Welt. Beim Projekt Schneealpenstollen telefonierte er nicht nur mit den Senatsräten und den Betriebsleitern, sondern auch mit nahezu allen Angeestellten der Wiener Wasserwerke in Hirschwang und



Abb. 2: Fridtjof Bauer beim Festkolloquium zum 60. Geburtstag von Hubert Trimmel im Naturhistorischen Museum Wien am 11.10.1984.

Fig. 2: Fridtjof Bauer attending the festive colloquium on the occasion of Hubert Trimmel's 60th birthday at the Natural History Museum Vienna, 11 Oct. 1984. Foto: Rudolf Pavuza

Neuberg, die sich sehr geschmeichelt fühlten und alle Anweisungen gewissenhaft befolgten. Wir, die Bediensteten des Instituts, waren im Außendienst telefonisch ferngesteuert. Wo immer wir hinkamen, Gemeindeamt, Wasserwerk oder Gasthaus, stets begrüßte man uns mit den Worten: „Ein Dr. Bauer hat angerufen und lässt folgendes ausrichten...“

Sein Bezug zur Höhlenforschung blieb distanziert. Nach dem Tod Saars nahm er an keinen Höhlenfahrten mehr teil. Kam er der Bitte nach, einen Vortrag zu halten oder an einem Konzept mitzuarbeiten, so ging es ihm stets darum, die Stellung der Karsthydrologie

hervorzuheben. Den Kontakt zur vereinsmäßigen Höhlenforschung überließ er mir. Ich konnte so bei Verbandstagungen oder Vereinsabenden immer wieder über die Ergebnisse der Markierungsversuche berichten. Er wusste es aber zu schätzen, wenn ich Höhlenforscher für die Mitwirkung an Projekten begeistern konnte. In seinen letzten Jahren wurde er etwas zugänglicher (Abb. 2) und tauchte gelegentlich bei der „Speläologischen Vertragsreihe“ des Instituts für Höhlenforschung und der daraus hervorgegangenen Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des Naturhistorischen Museums auf.

DIE BELEGSCHAFT

Ich stieß im Jahr 1966 zum Speläologischen Institut. Damals bestand die Belegschaft aus Fridtjof Bauer, der Sekretärin Friederike Rosenkranz, einer Reinigungskraft mit erweitertem Kompetenzbereich, einem Laboranten und einem Chemiker, der nebenberuflich am Abend die bereitgestellten Proben untersuchte. Für Geländeeinsätze gab es einen kleinen abrufbaren Kreis von Studenten wie Karl (Charly) Mais oder Werner Hengstberger. Diese waren auch bei den Höhlengrabungskampagnen von Prof. Kurt Ehrenberg am Schlenken oder am Salzofen dabei. Ein Großteil der Ausrüstung für die Grabungen war Inventar des Speläologischen Instituts. Daraus ist zu ersehen, dass Saar bei der Neugründung des Instituts nach dem Krieg durchaus noch höhlenkundliche Arbeiten im Auge hatte. 1971 wurde ein Dienstwagen angeschafft. Ein Fahrer und ein Chemiker wurden fix angestellt.

Anfang der 1970er Jahre läutete es an der Tür. Draußen stand ein junger Mann und sagte: „Grüß Gott, ich bin Höhlenforscher, komme aus der Steiermark und suche Arbeit.“ DB war gerade nicht da. Frau Rosenkranz gefiel der Bursche, mir ebenso, und so instruierten wir ihn, wie man Bauer um den Finger wickelt. Auf diese Weise kam Bernd Hoch zu uns. Er war universell einsetzbar und ergänzte mich ideal, die dienstlichen Höhlenfahrten nahmen zu. Mit ihm konnte ich die eine oder andere Höhle vermessen, die uns bei Geländebegehungen unterkam. Im Jahr 1978 habe ich ihm die Abwicklung des Hubschraubereinsatzes im Rahmen eines Markierungsversuches im Hagengebirge übertragen. Ein Fehler, denn er war davon so angetan, dass er kündigte und die Pilotenausbildung machte. Für verschiedene Hubschrauberunternehmen und schließlich für den ÖAMTC kreuzte er viele Jahre durch die Lüfte.

EIN SCHICKSALHAFTER SCHRITT

Als ich zum ersten Mal diese Gewölbe betrat, veränderte sich mein Leben nachhaltig. Charly Mais hatte mich dem Institutsleiter für einen Ferialjob im Sommer 1966 empfohlen. Bauer suchte gerade für einen Markierungsversuch am Hochkönig jemanden mit Ortskenntnis, der eine Quellkartierung durchführen und im Gletscherbereich Wasserschwinden für Einspeisungen suchen sollte. Ich war zwar nur einmal auf einer Schitour mit der Alpenvereinsjugend am Hochkönig gewesen, aber was sollte schon schiefgehen. Bauer akzeptierte mich und so stapfte ich in der ersten Ferienwoche auf den Hochkönig. Ein Wettersturz setzte mich allerdings zusammen mit der Hüttenwirtin und zwei Krankenschwestern im Matraschhaus für zwei Tage fest. Am ersten schönen Tag fand ich eine ganze Reihe von sprudelnden Gletscherbachschwinden, stieg ab und fuhr spätabends mit dem Zug heim nach

Fieberbrunn. Dort fand ich meine Eltern in höchster Aufregung vor, denn Bauer hatte, nachdem ich nicht gleich am ersten Tag telefonischen Bericht erstattet hatte, die Gendarmerie in Fieberbrunn angerufen, worauf der Gendarm mit der Meldung: „Der Gerhard ist am Hochkönig verschollen!“ zu meinen Eltern gefahren war. Ich wusste zu diesem Zeitpunkt noch nichts von Bauers Telefonitis und habe ihn am nächsten Tag ziemlich wütend zur Rede gestellt. Er hat das aber geschluckt und mich doch mit weiteren Arbeiten betraut. Gleich nach den Einspeisungen am Hochkönig musste ich eine Quellaufnahme und Schwindensuche am Untersberg durchführen. Das Salzburger Vereinsheim in der Griesgasse war für zwei Sommer mein Basiscamp.

Am Speläologischen Institut war ich auch mit der Probenaufarbeitung beschäftigt und bekam noch eine

weitere spezielle Aufgabe. Die von der SS verschleppten und noch erhaltenen Bestände des Instituts waren 1955 nach Wien zurückgekommen, ein Teil lagerte im Keller der Hofburg. Darunter waren auch die Druckplatten der reich bebilderten Speläologischen Monographien. Das Kellersystem unter der Hofburg ist zwei bis drei Stockwerke tief. Unter dem Nordflügel der Neuen Burg befand sich das Heizhaus. Von einem Kohlenbunker unter dem Heldenplatz brachte eine kleine Grubenbahn die Kohle zu den riesigen Öfen, von wo aus Heizungsstränge zu den verschiedenen Gebäuden führten. Ein solcher Strang war ausgerechnet im Keller des Speläologischen Instituts undicht geworden. Bis der Schaden bemerkt wurde, waren viele Druckwerke, die den Bombenhagel des Krieges und den Transport in offenen Lastwagen überstanden hatten, unbrauchbar geworden. Mir wurde nun die Aufgabe übertragen, die in Holzkisten gelagerten Druckplatten zu reinigen, zu identifizieren und für eine eventuelle Neuauflage zu ordnen. Leider waren

viele Platten so stark korrodiert, dass dieses Vorhaben nicht realisiert werden konnte. Die intensive Beschäftigung mit diesen Werken war für mich aber äußerst interessant und lehrreich.

Bei den Markierungsversuchen 1966 am Hochkönig und 1967 am Untersberg kamen jeweils vier verschiedenen gefärbte Sporen und an einer zentralen Stelle Uranin zum Einsatz. Es wurden alle aus dem Gebirge austretenden und abfließenden Gewässer beobachtet, was ein ungeheures Probenaufkommen mit sich brachte. Es zeigte sich, dass die Sporenriftmethode dabei an logistische Grenzen stieß und vor allem die Verschleppungsgefahr von der Herstellung der gefärbten Sporen über die Einspeisungen, die Probenahme und die Aufbereitung im Labor nicht beherrschbar war. Diese Arbeiten nahmen mich derart gefangen, dass ich mein Lehramtsstudium sausen ließ, mich ganz der Karsthydrologie widmete und mit einer Dissertation (Völkl, 1974) über die Karsthydrographie der Leoganger Steinberge begann.

PROJEKTE

Ein karsthydrologisches Projekt umfasste nach dem von Bauer entwickelten Konzept eine umfassende Sichtung geologischer, hydrographischer, höhlenkundlicher und allenfalls technischer Unterlagen, Geländebegehungen, eine Quellaufnahme, Langzeitbeobachtung mit monatlichen Probennahmen für chemische und Isotopen-Analysen und schließlich Markierungsversuche. Diese Programmstudie wurde posthum in der Zeitschrift „Die Höhle“ veröffentlicht (Bauer 1992, 1993).

Das Institut war mit der Beweissicherung im Rahmen der Planung und Errichtung des Schneealpenstollens zur Überleitung der Siebenquellen aus dem Mürzgebiet in die I. Wiener Hochquellenleitung betraut worden. Neben einer umfassenden Quellaufnahme wurden an allen Abflüssen hydrographische Pegel errichtet und in ein Dauerbeobachtungsprogramm eingebunden. In dem 10 km langen Stollen wurden eine Vielzahl von Karstwasseradern und offene, wasser- oder sedimentgefüllte Höhlenräume angefahren, die beim Vortrieb erhebliche Schwierigkeiten bereiteten. Bauer bestand auf einer sorgfältigen Kartierung und Beprobung der Wasserzutritte, wodurch ein faszinierender Einblick in die Basis eines Karstgebirges gewonnen wurde.

In den Niederösterreichischen Voralpen wurden ab 1960 eine Reihe von Markierungsversuchen durchgeführt, die vor allem methodische Ziele verfolgten. Dabei beschäftigte sich Bauer sehr intensiv mit den

Außenarbeiten und der Labortechnik und entwickelte richtungsweisende Arbeitsmethoden.

Die wichtigsten Projekte waren: Schneealpe, Hochkönig, Untersberg, Rätikon, Reichraminger Hintergebirge (im Rahmen des geplanten Pumpspeicherkwerkes Molln der Ennskraftwerke), Villacher Alpe, Leoganger Steinberge, Lamprechtsofen (wo methodische Versuche mit verschiedenen Fluoreszenz-Tracern erfolgten), Bad Ischl Zimnitzbach, Hohe Wand, Zistersdorf, Hagengebirge, Hoher Göll, Karwendel, Kaisergebirge (mit den Teilprojekten Zahmer Kaiser, Unterberghorn, Wilder Kaiser West und Wilder Kaiser Ost), Wildseeloder, Hoher Tenn, Ursula-Quelle, Weizer Bergland, Innberge zwischen Achensee und Thiersee und ab 1983 wieder intensiv das Dachsteingebiet.

In den 1960er Jahren kam die Isotopenhydrologie auf. Anlass waren die Atombombenversuche der Großmächte und die dabei freigesetzten Isotope, die sich im Niederschlag nachweisen ließen. Wiederum erkannte Bauer sofort die Möglichkeiten, die diese Markierung des Niederschlags für die Karsthydrologie bot. Im Gegensatz zu den Fachkollegen in anderen Ländern erahnte er, dass es im alpinen Raum einer engmaschigen Beobachtung des Niederschlags bedurfte, um die in den Quellen gemessenen Werte interpretieren zu können. Die Art und Weise wie Bauer diese Sammlung von Niederschlagsproben löste war gleichermaßen genial und typisch für ihn. Er wählte 75 Niederschlagsmessstellen des Hydrographischen

Dienstes im gesamten Bundesgebiet aus, bei denen die Beobachter den täglichen Niederschlag in einen Kanister gießen und davon am Ende des Monats einen Liter abfüllen und nach Wien schicken mussten. Gelagert wurden die Flaschen im Keller der Hofburg.

Mit der Ausstattung und Einweisung der Beobachter wurde ich betraut. So startete ich eine mehrwöchige Österreichrundfahrt, bei der ich den Beobachtern Flaschen, Kanister und Versandmaterial aushändigte. Eine zwölfseitige Anleitung hatten sie schon zuvor per Post erhalten, wie auch die Zusicherung, dass sie monatlich 8 (!) Schilling dafür bekommen würden. Viele Beobachter waren schon sehr betagt und es bedurfte oft langer, einfühlsamer Gespräche inklusive versuchter Gehaltsverhandlungen. Zwei dieser Einweisungen sind mir besonders in Erinnerung geblieben. In Großarl war der Beobachter schon gebrechlich und fast blind, die Arbeit erledigte seine Frau. Als ich zu meiner Einweisungsrede ansetzte, unterbrach sie mich: „Das wissen wir schon alles, der Herr Pfarrer hat uns das ausge-

deutsch!“ Im hintersten Defereggental in Osttirol war der Niederschlagsbeobachter ein uralter Bauer mit kantigen Gesichtszügen, wie einem Bild von Egger-Lienz entsprungen. Er war fast taub, dafür schrieb er ohne Brille (allerdings in Kurrentschrift) und brauchte auch keine Erläuterung, er hatte alles gelesen.

Tatsächlich zeigten sich regional sehr unterschiedliche Konzentrationen in den Isotopengehalten, Bauer hatte wieder einmal recht gehabt. Er versuchte alle Eventualitäten zu berücksichtigen. So ließ er von ausgewählten Quellen am Anfang eine ganze Serie von Einliter-Plastikflaschen befüllen, davon wurde jährlich eine auf die Konzentration des radioaktiven Wasserstoff-Isotops Tritium (^3H) sowie auf die Wasserstoff- bzw. Sauerstoff-Isotopenverhältnisse D/H und $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ untersucht, um zu überprüfen, ob es durch die Lagerung zu Verdunstungseffekten und Veränderungen kam. Für bestimmte Projekte konnte auf ausgewählte Proben zurückgegriffen werden, denn die Analysen waren sehr kostspielig.

BILATERALE BEZIEHUNGEN

Nur ein paar Schritte von der Bettlerstiege entfernt, durch das Schweizer Tor und an der Burgkapelle vorbei, befand sich auf der „Säulenstiege“ die Höhlenkundliche Abteilung des Bundesdenkmalamtes. Unter der Leitung von Hubert Trimmel werkten hier Karl (Charly) Mais und Günter Stummer, beide kannte ich vom Studium her, von Trimmel hatte ich alle Vorlesungen an der Uni Wien gehört. Trimmel und Stummer waren Funktionäre des Verbandes Österreichischer Höhlenforscher, was eine ideale Brücke zwischen vereinsmäßiger Forschung und staatlicher Institution war. Ich besuchte die drei regelmäßig, um über die Höhlenforschung in Österreich auf dem Laufenden zu bleiben. Charly Mais kam oft am Speläologischen Institut vorbei und wirkte bei vielen Markierungsversuchen mit, ich wiederum begleitete ihn bei vielen Höhlenfahrten. Bauer und Trimmel waren befreundet, wenn auch mit einem gewissen kühlen Unterton; sie waren einfach zu verschieden. Trimmel ein Familienmensch, der in unzähligen Organisationen und Gremien aktiv mitwirkte, Vorlesungen hielt, fleißig publizierte und die österreichische Höhlenforschung auf internationaler Ebene vertrat – Bauer hingegen ein egozentrischer Einzelgänger. Als ich meine bevorstehende Hochzeit ankündigte, hat er mir aus tiefster Überzeugung sein Beileid ausgesprochen.

Im Zuge der Dachsteinprojekte hatte sich in den 1950er Jahren eine vielschichtige Wissenschaftlertruppe zusammengefunden, darunter Fridtjof Bauer,

Josef Zötl, Viktor Maurin, Gustav Wendelberger, Karl Burian, Julius Fink, Erik Arnberger, Walter Abrahamczik und Hubert Trimmel. Einige waren kriegsversehrt, aber mit großem Einsatz dabei. In diesem Kreis ging es bei fachlichen Diskussionen oft ordentlich zur Sache. Bauer erzählte, dass der beinamputierte Maurin im Streitgespräch Wendelberger einmal mit „Kopfschüssler“ betitelte.

Um Zötl und Maurin entwickelte sich in der Folge eine Art Grazer Schule der Karsthydrologie. Aus den allerersten Markierungen mit gefärbten Sporen im östlichen Dachsteinmassiv schien sich eine „radialstrahlige“ unterirdische Entwässerung abzubilden, manchmal wurden von einer Einspeisung in allen beobachteten Quellen Sporen gefunden. Bauer erkannte bald, dass es sich dabei um Fehlinterpretationen durch Verschleppung von Sporen handelte. Es wurden u.a. die Planktonnetze zum Auffangen der Sporen immer wieder verwendet. Er setzte sich aber mit dieser Erkenntnis gegen Zötl und Maurin nicht durch. Allerdings verwendete er praktischerweise die Argumentation, dass von einem beliebigen Punkt in einem Karstgebiet alle Wasseraustritte ringsum betroffen werden können, immer wieder bei Gutachten für Schutz- und Schongebiete.

In seiner „Karsthydrogeologie“ publizierte Zötl (1974) sogar eine Gegenthese zu Otto Lehmanns „Karsthydrographischem Gegensatz“, der lautet: Einer großen Zahl von Stellen, an denen Niederschlags- bzw.

Oberflächenwasser in den Untergrund versickert, steht nur eine kleine Zahl von Karstquellen gegenüber (Lehmann, 1932). Die These von der radialstrahligen Entwässerung wurde nicht nur von Zötl an der TU Graz weiterhin verbreitet, sondern auch von Maurin an der Universität Karlsruhe, wo er ab 1965 einen Lehrstuhl für angewandte Geologie innehatte. Das führte zu einigen Unstimmigkeiten in Diplomarbeiten und Publikationen, denn die Ergebnisse der Markierungsversuche bestätigten fast immer die Erkenntnis Lehmanns, indem von mehreren Einspeisungsstellen der Abfluss zu einer großen Karstquelle erfolgte. Sonderfälle wie etwa die Aufteilung des Karstwasserkörpers im westlichen Dachsteingebiet zu den Quellen im Gosautal und zum Waldbach in Hallstatt wurden eingehend untersucht und beschrieben (Völkl & Eybl, 2018). Bauer hat in seinen letzten Lebensjahren die Sporentriftversuche der 1950er und 1960er Jahre einer kritischen Neuinterpretation unterzogen, posthum veröffentlicht in einem Report des Umweltbundesamtes (Bauer, 1989). Bauer in Wien und Zötl in Graz waren die Platzhirsche in der österreichischen Karsthydrologie, wodurch Österreich in zwei Reviere aufgeteilt war – gelegentliche Revierkämpfe eingeschlossen. Zötl beanspruchte Steiermark und Kärnten für sich, was Bauer auch akzeptierte. Allerdings bekam das Speläologische Institut seine Aufträge von der obersten Wasserrechtsbehörde im Ministerium, wo auf solche Mimositäten keine Rücksicht genommen wurde. 1970 erhielt das Speläo-

logische Institut den Auftrag, karsthydrologische Aufnahmen und Markierungsversuche auf der Villacher Alpe durchzuführen. Die Problematik war brisant, ging es doch um die Wasserversorgung der Stadt Villach, eine Reihe von Wassergenossenschaften der Gemeinden rings um den Dobratsch, die Thermalquellen von Warmbad Villach und die projektierte Nutzung von Thermalwässern, die im tiefen Grubengebäude des Bleiberger Bergbaues angefahren worden waren. Ich nahm wie gewohnt den Kontakt zu den Höhlenforschern auf, was in Villach damals durchaus problematisch war, gab es doch gleich drei mit durchaus harten Bandagen rivalisierende Höhlenvereine. Ich wurde aber dann bestens unterstützt und J. Tombatz betreute die Quellbeobachtungen und Probennahmen auf der Südseite des Dobratsch mit großem Eifer und sehr gewissenhaft. Ich erstellte eine Quellaufnahme, organisierte eine zweijährige Beobachtungskampagne mit monatlichen Probennahmen und bereitete den Markierungsversuch vor. Diesen führte aber dann plötzlich Zötl durch, Bauer hat mir nie mitgeteilt, wie das gelaufen ist. Ganz ähnlich erging es mir einige Jahre später im Weizer Bergland. Zötl war sehr schlau und einfach besser vernetzt als Bauer.

Eine sehr konstruktive Zusammenarbeit ergab sich mit der Gesellschaft für Strahlenforschung (GSF) München/Neuherberg sowohl auf dem Gebiet des Nachweises verschiedener Fluoreszenz-Tracer als auch in der Isotopenhydrologie.

DIE UMBENENNUNG

Im Zuge der Neuordnung der wasserwirtschaftlichen Bundesanstalten wurde das Speläologische Institut 1974 in „Bundesanstalt für Wasserhaushalt von Karstgebieten“ umbenannt. Das brachte eine Aufstockung des Budgets und des Personals auf acht Planstellen mit sich. Der Leiterposten wurde aufgewertet, Bauer durfte sich nun Hofrat nennen. Nach seinem oben skizzierten, ausführlichen Konzept für karsthydrologische Untersuchungen wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ein Programm zur Erfassung der österreichischen Karstwasserreserven eingeleitet, im Rahmen dessen unter anderem 1976 und 1978 das Hagengebirge, 1978 der Göll, 1979 der Zahme Kaiser, 1980 das Unterberghorngebiet, 1981 und 1983 der Wilde Kaiser, 1986 das Wildseelodergebiet und der Hohe Tenn und 1984 bis 1986 sowie 1990 schließlich wieder das Dachsteinmassiv untersucht wurden.

Bauer befasste sich stets sehr intensiv mit der Weiterentwicklung der Tracertechnik. Gemeinsam mit Zötl und Fachkollegen aus Slowenien, der Schweiz und

Deutschland gründete er die Vereinigung SUWT (Symposium Underground Water Tracing), später dann in ATH (Arbeitsgruppe Tracer Hydrologie) umbenannt. In gemeinsamen Feldversuchen wurden Methoden getestet, verglichen und in Vierjahreszyklen in Symposien aufgearbeitet und publiziert. Bauer entwickelte ab Mitte der 1960er Jahre die Aktivkohlemethode zum Nachweis von Fluoreszenzfarbstoffen zu einer äußerst effizienten Technik. Ihm ist die Erfindung des Aktivkohlesäckchens zuzuschreiben. Diese mit Aktivkohlegranulat gefüllten Gasesäckchen (Abb. 3) können sehr einfach in Wasserläufe eingehängt und gewechselt werden. Aktivkohle absorbiert die Farbstoffe, die dann mit verschiedenen Lösungsmitteln wieder extrahiert werden können und damit den – allerdings nur qualitativen – Nachweis auch in um einige Zehnerpotenzen geringeren Konzentrationen als in den Direktmessungen der Wasserproben ermöglichen. Das hat die Beobachtung revolutioniert und wurde international von praktisch allen Institu-



Abb. 3: Aktivkohlesäckchen zum Nachweis von Fluoreszenzfarbstoffen.

Fig. 3: Bags filled with activated charcoal were used for the detection of fluorescent tracers.

Foto: Gerhard Völkl

tionen, die Fluoreszenz-Tracer einsetzen, übernehmen. Ab 1968 wurden vom Speläologischen Institut für Markierungsversuche nur mehr Fluoreszenzfarbstoffe verwendet. Die Gefahr von Verschleppung und Fehl-

interpretationen ist dabei wesentlich geringer als bei Sporen. Außerdem sind Sporenproben vom Hantieren mit Planktonnetzen bis zur Aufarbeitung im Labor ungleich aufwendiger.

DER NIEDERGANG

1985 ging die Bundesanstalt für Wasserhaushalt von Karstgebieten im neu gegründeten Umweltbundesamt auf, das Projekt zur österreichweiten Erfassung der Karstwasserreserven nach dem Konzept von Bauer wurde nicht weiter verfolgt. Ein gerade mit aktiver Beteiligung von Mitgliedern des Landesvereins für Höhlenkunde in Tirol anlaufendes Projekt „Innberge“ in den Gebirgszügen zwischen Achensee und Thiersee, angeregt von sieben Gemeinden und der Bezirkshauptmannschaft Kufstein, wurde vom Direktor des Umweltbundesamtes als nicht „umweltrelevant“ eingestellt. Für mich war das ein Affront, hatte ich doch schon alle Vereinbarungen mit dem Land Tirol, der Bezirkshauptmannschaft, sieben Gemeinden, Forstverwaltungen und Grundeigentümern abgeschlossen. In eingeschränktem Rahmen wurde das Projekt von der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung am Naturhistorischen Museum zusammen mit Tiroler Höhlenforschern weitergeführt.

Angesichts dieser Entwicklung, des offenkundigen Desinteresses des Umweltbundesamtes an der Karsthydrologie, wurde im Verband Österreichischer Höhlenforscher eine Fachsektion Karsthydrogeologie gegründet. Rudolf Pavuza versuchte forthin diesen Teil der Karstkunde, der seit Anbeginn eine wesentliche

Rolle in der österreichischen speläologischen Forschung gespielt hatte, in diesem Rahmen weiter zu verfolgen. Für die bei der Verbandstagung 2021 beschlossene Auflösung dieser Fachsektion fehlt mir persönlich jedes Verständnis.

Fridtjof Bauer wurde am Umweltbundesamt in sehr unschöner Weise gemobbt und schikaniert, er weigerte sich aber standhaft in Pension zu gehen. Erinnern wir uns in diesem Zusammenhang, wie Bauer & Co. seinerzeit Saar mitgespielt hatten. Eines Tages im Jahr 1989 nahm ich den Anruf der Polizei entgegen, Bauer wäre vor seiner Wohnungstür zusammengebrochen und verstorben. Nach seinem wohl letzten Vortrag im Kreis der Karst- und Höhlenforscher bei einem Symposium im September 1988 wurde aus der Tonbandaufzeichnung ein Manuskript für die Akten gefertigt, das mit einigem Recht als fachliches Vermächtnis Fridtjof Bauers bezeichnet werden kann (Bauer, 1991).

Mangels an Perspektiven am Umweltbundesamt wechselte ich zum Hydrographischen Zentralbüro, wo ich die Chance bekam, das Österreichische Hydrographische Quellmessnetz aufzubauen. Da konnte ich nun meine jahrzehntelange Erfahrung aus karsthydrologischen Projekten einbringen.

DAS VERMÄCHTNIS

Vieles aus der Erfahrung, die bei den großen Markierungsversuchen gewonnen wurde, floss in das Regelblatt „Markierungsversuche in der Hydrologie und Hydrogeologie“ ein (ÖWAV, 2007).

Aufgrund der Informationen, die sich aus Markierungsversuchen über den unterirdischen Teil des Wasserkreislaufs gewinnen lassen, bemühte sich ab dem Jahr 2000 das Hydrographische Zentralbüro diese EDV-mäßig zu erfassen. Dies führte 2007 zur Einrichtung einer Datenbank, in welche Durchführende von Markierungsversuchen die wichtigsten Kenndaten ihrer Versuche eingeben können und sollen. Die Markierungsversuche des Speläologischen Instituts bzw. der Bundesanstalt für Wasserhaushalt von Karstgebieten sind darin ebenso zu finden wie die Projekte vieler anderer Institutionen. In der WebGIS-Applikation des Hydrographischen Dienstes (www.ehyd.gv.at) sind die Daten in einer Karte dargestellt. Bei einem Maßstab größer als 1:50.000 werden auch die nachgewiesenen unterirdischen Fließverbindungen schematisch eingeblendet. Für jeden gespeicherten Markierungsversuch steht eine kurze Zusammenfassung zum Download zur Verfügung, gegebenenfalls auch ein ausführlicherer Bericht und Bildmaterial.

Ich hatte es von Anfang an als meine Aufgabe empfunden, den Bezug des Instituts zur Höhlenforschung aufrecht zu erhalten. Die katasterführenden Höhlenvereine waren immer meine erste Anlaufstation, wenn ein neues Projekt in Angriff genommen wurde, und ich versuchte auch stets Höhlenforscher für die Gelände-

arbeiten zu gewinnen und ihre Ortskenntnisse zu nutzen. Wann immer es möglich war, wurden im Zuge der Markierungsversuche auch Höhlengewässer in die Beobachtungen einbezogen und eine Reihe von Einspeisungen wurde sogar in Höhlen durchgeführt. In den 1970er Jahren berichtete ich immer wieder bei den Verbandstagungen oder bei Vereinsabenden über die Ergebnisse der Arbeiten. In die „Salzburger Höhlenbücher“ sind die Ergebnisse ebenso eingeflossen wie in das aktuelle Werk „Höhlen und Karst in Österreich“ (Spötl et al., 2016).

Es ist sehr erfreulich, dass immer mehr Fachwissenschaftler aus universitären Einrichtungen sich mit Höhlen und Karst beschäftigen. Speziell mit den Erkenntnissen zur Klimaforschung lässt sich Interesse an den Höhlen wecken. Allerdings wechseln die Arbeitsschwerpunkte von Universitätsinstituten meist mit jeder Neubesetzung. Die Geschichte und das Ende des Speläologischen Instituts zeigt, wie wichtig eine staatliche Einrichtung zur Wahrung der Kontinuität der Forschung ist. Der scheinbaren Doppelgleisigkeit des Speläologischen Instituts mit der vormals am Bundesdenkmalamt beheimateten (und mehrmals umbenannten) Karst- und Höhlen-Arbeitsgruppe des Naturhistorischen Museums ist es zu verdanken, dass nach dem Niedergang der einen Institution doch noch eine Koordinationsstelle existiert. Leider sind auch gesetzlich festgeschriebene Einrichtungen nicht davor gefeit, willkürlichen Umschichtungen im Verwaltungsbereich zum Opfer zu fallen.

LICHTBLICK

Von Jutta Eybl vom Hydrographischen Zentralbüro habe ich erfahren, dass am Umweltbundesamt doch noch Unterlagen der Bundesanstalt für Wasserhaushalt von Karstgebieten – vormals Speläologisches Institut – aufgetaucht sind. Sie hat sich dafür eingesetzt, dass diese in Räumlichkeiten des Hydrographischen Zentralbüros untergebracht werden. Zusammen mit Lukas Plan wird sie sich um eine geordnete Aufstellung

kümmern. Damit wäre der letzte Rest des Speläologischen Instituts wieder dorthin zurückgekehrt, wo es einmal administrativ angesiedelt war.

Im Umweltbundesamt findet sich aktuell die Karstproblematik allenfalls versteckt im Fachbereich Grundwasser wieder. Nach dem umfassenden Begriff Karsthydrogeologie sucht man auf der Homepage vergebens.

DANK

Für die Einladung, als Zeitzeuge über das Speläologische Institut zu berichten, möchte ich mich bei der Redaktion der HÖHLE bedanken. Eine unverzichtbare Hilfe bei allen Arbeiten über historische Ereignisse ist die biographische Publikation „Wissenskulturen des Subterranean“ (Mattes, 2019). Aus den akribisch recher-

chierten Lebensläufen der einzelnen Proponenten der Höhlen- und Karstforschung lassen sich viele Zusammenhänge rekonstruieren und verstehen. Ein großes Dankeschön an den Autor. Für Durchsicht und die konstruktiven Anregungen bedanke ich mich bei Rudolf Pavuza, Johannes Mattes und Erhard Christian.

LITERATUR

- Abel, O. & Kyrle, G. (Hrsg.) (1931): Die Drachenhöhle bei Mixnitz. – Speläologische Monographien Bd. 7 u. 8. Wien (Österr. Staatsdruckerei).
- Bauer, F. (1952): Vorläufiger Bericht über die Theodolitvermessung der ärarischen Dachstein-Mammuthöhle. – Mitt. der Höhlenkommission, 1952.
- Bauer, F. (1954): Zur Paläohydrographie des Dachsteinstockes. – Die Höhle, 5: 46–49.
- Bauer, F. (1989): Die unterirdischen Abflussverhältnisse im Dachsteingebiet und ihre Bedeutung für den Karstwasserschutz. – Report UBA-89-28. Wien (Umweltbundesamt).
- Bauer, F. (1991): Probleme der alpinen Karsthydrologie im Hinblick auf den Karstwasserschutz. – In: Pavuza, R. (Red.): Akten zum Symposium über Ökologie und Schutz alpiner Karstlandschaften, Bad Mitterndorf 1988. – Die Höhle, Beiheft 39: 18–35 (posthum von der Redaktion nach einem Vortrag zusammengestellt).
- Bauer, F. (1992): Regionale karsthydrologische Untersuchungsprogramme zur Erfassung der Karstwasservorräte – eine Programmstudie (Teil 1). – Die Höhle, 43: 116–121.
- Bauer, F. (1993): Regionale karsthydrologische Untersuchungsprogramme zur Erfassung der Karstwasservorräte – eine Programmstudie (Teil 2). – Die Höhle, 44: 8–16.
- Danner, P. (2017): Die Neuordnung der Großdeutschen Höhlenforschung und die Höhlenforschung in Salzburg von 1938 bis 1945. – Berichte Geol. Bundesanstalt, 119: 1–192.
- Ehrenberg, K. (1958): Über Speläologie und über Aufgaben speläologischer Forschung in Österreich. – Die Höhle, 9: 10–14.
- Grund, A. (1903): Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien. – Leipzig (Teubner).
- Katzer, F. (1909): Karst und Karsthydrographie. – Sarajevo (Kajon).
- Lehmann, O. (1932): Die Hydrographie des Karstes: auf einfach entwickelter, physikalischer und hydraulischer Grundlage. – Wien (Deuticke).
- Mattes, J. (2018): Wissenschaftspolitische Grenzverhandlungen. Zur Gründung der Lehrkanzel für Höhlenkunde an der Universität Wien (1929). – In: Feichtinger, J., Klemun, M., Surman, J. & Svatek, P. (Hrsg.): Wandlungen und Brüche. Wissenschaftsgeschichte als politische Geschichte. – Göttingen (V&R unipress): 119–125.
- Mattes, J. (2019): Wissenskulturen des Subterranean. Vermittler im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Ein biographisches Lexikon. – Wien (Böhlau).
- ÖWAV (2007): Regelblatt 214: Markierungsversuche in der Hydrologie und Hydrogeologie. – Wien (Österr. Wasser- u. Abfallwirtschaftsverband).
- Saar, R. (1979): Die historische Entwicklung der Karst- und Höhlenforschung in Österreich. – In: Saar, R. & Pirker, R.: Geschichte der Höhlenforschung in Österreich. – Die Höhle, Beiheft 13: 21–66.
- Shaw, T. R. (1992): History of cave science: The exploration and study of limestone caves to 1900. – 2. Aufl., Sydney (Sydney Speleological Society).
- Spötl, C., Plan, L. & Christian, E. (Hrsg.) (2016): Höhlen und Karst in Österreich. – Linz (Oberösterreichisches Landesmuseum).
- Trimmel, H. (2011): Höhlenkunde und Höhlenforschung in Wien und Niederösterreich in der Zwischenkriegszeit (1918–1939) und in der Ära des Dritten Reiches (1938–1945). – Die Höhle, Beiheft 58: 1–92.
- Völkl, G. (1974): Karsthydrographische Untersuchungen in den Leoganger Steinbergen. – Unveröff. Dissertation, Universität Wien, 1–149.
- Völkl, G. & Eybl, J. (2019): Künstliche und natürliche Markierungen des Karstwassers am Beispiel des Dachsteinmassivs. – Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft, 71: 51–65.
- Zötl, J. (1957): Hydrologische Untersuchungen im östlichen Dachsteingebiet. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 87: 182–205.
- Zötl, J. (1974): Karsthydrogeologie. – Wien (Springer).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Völkl Gerhard

Artikel/Article: [In memoriam Speläologisches Institut 91-101](#)