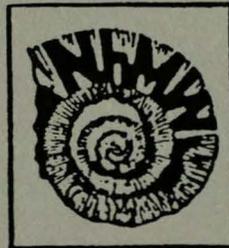
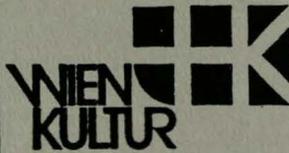
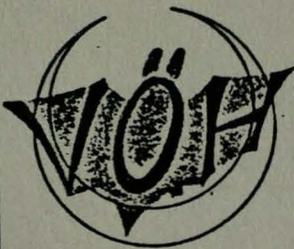
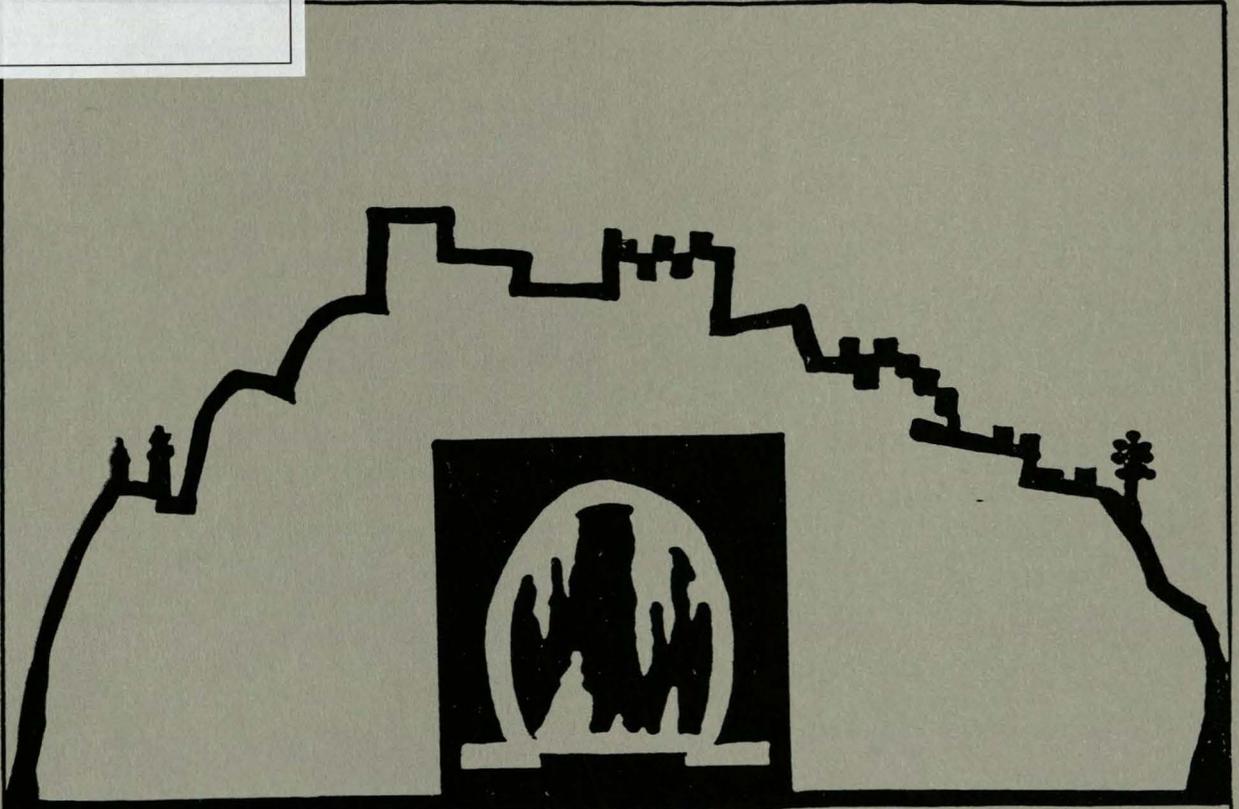


Speldok - 3



Seminar SCHAUHÖHLEN HÖHLENSCHUTZ VOLKSBILDUNG

Griffen - Kärnten - Oktober 1995

"SPELDOK" ist die "Freie Reihe" der Fachsektion Karsthydrogeologie des Verbandes österreichischer Höhlenforscher gemeinsam mit der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien. Sie soll alle Arbeiten, die sich durch Format, Umfang, Druckqualität, Inhalt und Auflage nicht in eine der bestehenden Reihen integrieren lassen, in einer "Freien Reihe" vernünftig zitier- und auffindbar erhalten.

Bisher sind erschienen:

SPELDOK - 1

**MAIS, K., PAVUZA, R. und STUMMER, G. (Red.):
ALCADI - 94 - Zusammenfassungen - Summaries.- Wien 1994**

SPELDOK - 2

**STUMMER, G. (Red.):
Exkursionsführer Dachstein.- Wien 1994**

SPELDOK - 3

**PAVUZA, R. u. STUMMER, G. (Red.):
Akten zum Seminar "Schauhöhlen-Höhlenschutz-Volksbildung" Griffen 1995.- Wien 1995**

SPELDOK - 3

**FREIE REIHE DER
FACHSEKTION "KARSTHYDROGEOLOGIE"
des Verbandes österreichischer Höhlenforscher
und der
KARST- UND HÖHLENKUNDLICHEN ABTEILUNG
des Naturhistorischen Museums in Wien**

AKTEN ZUM SEMINAR "SCHAUHÖHLEN-HÖHLENSCHUTZ-VOLKSBILDUNG" Griffen 1995

Redaktion:

Rudolf PAVUZA und Günter STUMMER

Herausgeber:

Verband österreichischer Höhlenforscher

Obere Donaustraße 97/1/61, A-1020 Wien

und

**Karst- und höhlenkundliche Abteilung
des Naturhistorischen Museums Wien**

Messeplatz 1/10, A-1070 Wien



Wien 1995

Geol.B.-A. Wien



PROGRAMM - SEMINAR GRIFFEN - OKTOBER 1995

	FREITAG 20.10.1995	SAMSTAG 21.10.1995	SONNTAG 22.10.1995
08.00			
09.00		Fachvorträge (siehe SPELDOK - 3)	09.00 Treffpunkt Hauptplatz EISENKAPPEL Besuch der OBIR - Tropfsteinhöhle mit anschließendem Umtrunk und Empfang durch den Bürgermeister
10.00			
11.00			
12.00			
13.00			
14.00	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; transform: rotate(-90deg);"> ANREISE </div>	Exkursion NIXLUCKE am Klippitztörl (nur bei Schönwetter)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; transform: rotate(-90deg);"> ABREISE </div>
15.00			
16.00			
17.00			
18.00			
19.00		Sonderführung GRIFFENER TROPFSTEINHÖHLE Empfang des Verschönerungs- vereines GRIFFEN	
20.00	Sitzung Fachsektion SCHAUHÖHLEN		
21.00	Videos OBIR- DACHSTEINHÖHLEN	DIAVORTRAG Mais - Pavuza - Stummer	
22.00	KURZVORTRÄGE Jerlich/Klausner/Trimmel Winkler		
23.00			

INHALTSVERZEICHNIS

BENGESSER Rudolf

- Möglichkeiten der Speläotherapie in Österreichs
Schauhöhlen - erste Versuche 5

GAMSJÄGER Siegfried

- Höhlenführer - Ihr Auftritt bitte! 7

HAZSLINSZKY Tamás

- Aktuelle Lage der Schauhöhlen in Ungarn 9

HERRMANN Eckart

- Schauhöhlen als Elemente der Landschaftsplanung 13

ILMING Heinz

- Das Künstlerlager in der Schauhöhle Baradla
in Ungarn - eine Anregung 21

MAIS Karl

- Zum Einfluß der Besucher auf das Klima der
Griffener Tropfsteinhöhle in Kärnten 25

MAYER Anton, MOCHE Wolfgang und STOIBER Christine

- Fledermausforschung in Schauhöhlen 33

MRKOS Heinrich

- Die Beziehungen des Wiener Höhlenvereines zur Hermannshöhle.
Forschungen und Arbeiten seiner Mitglieder 39

PAVUZA Rudolf

- Radonmessungen in Österreichs Höhlen - Erste Ergebnisse 43

PAVUZA Rudolf

- Schauhöhlen und Umweltschutz 51

STUMMER Günter

- Die Höhlenführerprüfung - Entwicklung und Zukunft 55

MÖGLICHKEITEN DER SPELÄOTHERAPIE IN ÖSTERREICHS SCHAUHÖHLEN - ERSTE VERSUCHE

von Rudolf *BENGESE* (Bad Goisern)

Seit Jahrtausenden haben die Menschen Höhlen aufgesucht - anfangs als Behausung, zum Schutz vor Feinden und Witterung oder als Kultstätte - heute zur Forschung, um dem Alltagsstreß zu entkommen, oder aber um Linderung, meist bei "Atemwegserkrankungen", zu finden! Speläotherapie setzt die Möglichkeiten der Höhle (Klimafaktoren) zur Behandlung von Erkrankungen (Atemwege, rheumatischer Formenkreis) ein. Einzelberichte über deutliche Besserung bis hin zur Heilung bei Atemwegserkrankungen reichen bis Anfang dieses Jahrhunderts zurück. Eigene Beobachtungen bei Vereinskameraden können diese Berichte nahezu ausnahmslos bestätigen. Während meiner Höhlenführerzeit in den Sommerferien der Jahre 1974 - 1981 hörte ich immer wieder von Gästen in der Koppenbrüllerhöhle, "daß es hier eine so gute Luft habe, man so frei atmen könne" Damit war der erste Hinweis auf die Speläotherapie gegeben. Im Zuge einer Vereinsfahrt 1986 nach Ungarn erwähnte Dr. Kessler in Budapest die Höhlentherapie und verwies auf einige Therapiehöhlen in Ungarn und Österreich (Oberzeiring) und so reifte im Laufe der nun folgenden Jahre der Entschluß, bestimmte heimische Höhlen therapeutisch zu nutzen. Nach Überwindung der ersten Praxisstart-Schwierigkeiten wurden Asthmapatienten (samt Begleitpersonal) in die Koppenbrüllerhöhle bei Obertraun (Kat. Nr. 1549/001) und in das Schwarzenbachloch (Kat. Nr. 1612/007) bei Pichlern (Bad Goisern) geschickt und damit begonnen, erste Daten zu erheben.

Aus dem bisher Vorliegenden läßt sich folgendes ableiten:

1. Speläotherapie ist eine Reiztherapie; gerade beim Asthma bronchiale sind Anfangsverschlechterungen möglich, daher sollte einschleichend begonnen werden.
2. Inhalative Allergien zeigen eine deutliche Besserungstendenz bis zur Ausheilung.
3. In ausnahmslos allen Fällen zeigt sich eine deutliche Besserung der Infektabwehr, besonders was die Atemwege betrifft.
4. Je nach Temperatur ergeben sich dabei bestimmte Indikationen:

Kalte Höhlen	(bis +4°C)	- ausschließlich Infektanfälligkeit
Kalte Höhlen	(5 - 12°C)	- zusätzlich Asthma bronchiale
Kühle Höhlen	(13 - 17°C)	- zusätzlich chronische Bronchitis
Mittelwarme Höhlen	(18 - 22°C)	- zusätzlich chronische Bronchitis
Warme Höhlen	(24 - 36°C)	- chronische Bronchitis, Sinusitis
Heiße Höhlen	(31 - 42°C)	- rheumatischer Formenkreis

Voraussetzungen einer Schauhöhle, um zur Therapiehöhle zu werden:

1. Die Luftfeuchtigkeit muß größer als 80% sein,
2. absolut saubere Luft, daher Rauchverbot, keine Magnesiumfackeln, keine Abgase im Luftweg der Höhle, Staubfreiheit, Keimfreiheit (Bakterien, Viren, Sporen u.s.w.), Allergenfreiheit; Teilchenzahl unter 20 pro Kubikzentimeter,
3. Vorhandensein von Aerosolen (Tropfwasser, Höhlenbäche),
4. Temperatur je nach Indikation,
5. gegenüber der Außenwelt erhöhte CO₂-Konzentration,
6. Luftbewegung unter 0,2m/Sekunde,
7. negative Luftionisation und
8. Milieu - pH 4-5 (leicht sauer)

Was bewirken die für das Höhlenklima typischen (Heil-)faktoren?

1. **Hohe Luftfeuchtigkeit (> 80%):** Staubpartikel, Bakterien u.s.w. bilden Kondensationskerne und schlagen sich an Wänden, Boden und Decke nieder. Dies erklärt die hohe Selbstreinigungskraft der Höhlenluft.
2. **Aerosole:** Durch Sickerwässer werden in vorgelagerten Schichten Stoffe und Gase gelöst und in die Höhle verbracht, wo sie eine Luft-Wasser-Stoff-Gasemulsion bilden. sie bewirken eine negative Luftionisation.
3. **Negative Luftionisation:** diese hat ihrerseits eine Aktivierung der unspezifischen (mucociliäre Selbstreinigung der Atemwegsepithelien, Epithelhyperpolarisation) und spezifischen Infektabwehr (humorales und zelluläres Immunsystem) zur Folge. Weiters wirkt die negative Luftionisation als Luftreiniger, senkt den CO₂-Partialdruck und erhöht den O₂-Partialdruck in Blut und Gewebe und baut Streßfolgen durch das Beeinflussen des Serotonin-Stoffwechsels ab.
4. **CO₂-Konzentration:** ist in der Regel 5 - 10fach höher als die der Außenluft und entsteht durch Boden-CO₂, das durch Sickerwässer in die Höhle gelangt. Sie bewirkt über neuronale Reflexe eine Weit(er)stellung der Bronchien, eine Vertiefung der Atmung und dadurch eine Verminderung des Atemwiderstandes.
5. **Kaltluft:** Sie bewirkt eine Abtrocknung der Atemwegsepithelien da sie ihnen beim Erwärmen Wasser entzieht, allerdings bewirkt diese Erwärmung eine temperaturabhängige intrathoracale Volumszunahme, die der therapeutischen Wirksamkeit bei etwa 4°C eine Grenze setzt (Asthma bronchiale).
6. **Radon:** Die Konzentration steigt mit abnehmender Wetterführung. Radon aktiviert zelluläre Reparationsmechanismen besonders bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises (Vorsicht bei Krebserkrankungen!).

Welche Schauhöhlen sind/wären bei Asthma bronchiale geeignet?

Im wesentlichen alle mit kurzem Zugangsweg und entsprechenden Klimadaten:

Kärnten:	Griffener Tropfsteinhöhle, Obir-Tropfsteinhöhlen.
Niederösterreich:	Allander Tropfsteinhöhle, Eisensteinhöhle, Hermannshöhle (Hochkarschacht, Nixhöhle).
Oberösterreich:	Koppenbrüllerhöhle (Gassltropfsteinhöhle).
Salzburg:	Lamprechtsofen, Heilstollen Bockstein (für rheumatischen Formenkreis).
Steiermark:	Grasslhöhle, Kraushöhle, Lurgrotte (beide Seiten), Heilstollen Oberzeiring, (Rettenwandhöhle).
Tirol:	eventuell Spannagelhöhle.

Diese Angaben sind ohne Gewähr, in vielen Fällen sind die Zustiege zu lang oder zu beschwerlich, auch in der Höhle können beträchtliche Höhenunterschiede zu überwinden sein. Zur Behandlung der Infektanfälligkeit sind nahezu alle bekannten Höhlen geeignet, eine Reinhaltung der Höhlenluft vorausgesetzt.

Insgesamt stecken wir mit der Speläotherapie noch in den Kinderschuhen, es gibt noch sehr viel zu tun; Interessierte sind dazu eingeladen, mitzuhelfen, das Dornröschen-Dasein dieser neuen und doch uralten Behandlungsform auch in Österreich zu beenden.

Anschrift des Autors:

Dr. Rudolf BENGESSER
Obersee 36, A-4822 BAD GOISERN

HÖHLENFÜHRER - IHR AUFTRITT BITTE!

von *Siegfried GAMSJÄGER (Gosau)*

Eine Höhlenführung ist wie ein Theater. Hinter dem schlichten Auftritt des Darstellers steht ein großer Aufwand an Technik und Kreativität. Jeder einzelne Faktor - Licht, Ton, Bühnenbild, Text, Inszenierung, Sicherheit und der Schauspieler selbst müssen zum Erfolg funktionieren. Eine Höhlenführung läuft daher auf drei Schienen ab:

- Die organisatorische Schiene.
- Die rationale Schiene.
- Die emotionale Schiene.

1. Die organisatorische Schiene (Sicherheit und Führungsorganisation):

Dieses Problem ist nur individuell, von Schauhöhle zu Schauhöhle zu lösen. Wichtig sind dabei folgende Fragen:

- Kassa, Kartenentwertung.
- Informationen über Gefahren und Verhalten in Höhlen.
- Richtiges Führungstempo.
- Richtige Auswahl der Standplätze (können alle den Führer sehen und hören).
- Zusammenspiel mit anderen Gruppen die gleichzeitig in der Höhle sind.
- Abstände zwischen den Gruppen
- Sicherheit: Erste Hilfe Station, Nottelefon, Einsatzplan, Notbeleuchtung.
- Wie handhabt man das Problem des Photographierens.
- Schriftliche Anordnungen für den Führungsbetrieb.

2. Die rationale Schiene (Erklärungen während der Höhlenführung):

Information ist in den Dachsteinhöhlen ein wichtiger Bestandteil der Führungen. Die Erklärungen sind so aufzubauen, daß sie der Besucher mit seinem Wissensstand nachvollziehen kann. Man muß davon ausgehen, daß für den Besucher das Wissen, das für den Höhlenführer selbstverständlich ist, völlig fremd sein kann.

Ein logischer Aufbau könnte sein:

- Lage, Name und kurz die Geschichte der Höhle.
- Diese Höhlen sind natürlich, durch Wasser entstanden!
- Die Entstehung des Gesteins, der Alpen, der Landschaft und der Höhle.
- Was hat die Eiszeit verändert und wie ist die heutige Situation.

Erst anschließend spezielle Themen über die Höhle: Tierwelt, Tropfsteine, besondere geschichtliche Ereignisse. Ein Erlebnisbericht über die Höhlenforschung darf nicht fehlen. Pausen, damit der Besucher das Erklärte auch verkraften kann, sind unbedingt erforderlich. Zum Abschluß eventuell eine kurze Zusammenfassung.

3. Die emotionale Schiene (Erlebnis vermitteln):

Der Besucher kommt, weil wir ihm ein Erlebnis bieten, das er sonst nirgendwo kaufen kann. Der Besucher kommt nicht, weil er sicher durch die Höhle geführt werden will (das ist selbstverständlich) er kommt auch nicht, weil er Informationen über Höhlen haben will (das könnte er sich einfacher und ausführlicher beschaffen) er kommt, weil er die Höhle erleben will.

Wir verkaufen daher nicht die **Höhlenführung** sondern das **Höhlenerlebnis**. Viele Aspekte tragen zum Höhlenerlebnis bei: die Geräusche, die Finsternis, das Eingeschlossen sein, das Gruppenerlebnis mit dem Höhlenführer, die "unwirkliche" Welt und viele Kleinigkeiten.

Auf der emotionalen Ebene liegen unsere Stärken. Der Tourist von heute kennt fast alles und kann sich fast jede Information beschaffen. Der Höhleneindruck aber ist einzigartig. Das ist unsere Stärke, das können nur wir verkaufen - das ist unser USP - unser einzigartiges Verkaufsversprechen.

Anschrift des Autors:
Siegfried GAMSJÄGER
c/o Dachsteinhöhlenverwaltung
A-4822 BAD GOISERN 1

AKTUELLE LAGE DER SCHAUHÖHLEN IN UNGARN

von Tamás HAZSLINSZKY (Budapest)

Der Zahl der Höhlen in Ungarn, die mit Führung zu besichtigen sind, ist in den letzten Jahren auf 13 gestiegen. Diese 13 Höhlen bewirtschaften insgesamt 18 Führungswegen (Abb. 1).

Höhle	Schauhöhle seit	Ausbau u. Licht*	Länge des Führungsweges (M)	Führungsdauer (Min.)	Durchschn. Besucherzahl/Jahr
Abaliget-barlang	v. Jh., 1957	E, B	1 000	50	80 000
Anna-barlang	1833, 1927	E, B	600	30	25 000
Baradla-barlang					175 000
Aggteleker Tour	1806, 1881	E, B	1 300	60	130 000
Jósvafőer Tour	1929	E, B	1 500	60	12 500
Vörös-tó Tour	1890, 1964	E, B	2 300	90	30 000
Durchgang	1929	H, F	7 000	270	2 500
Rettich-Gang		H, F	9 000	450	
Béke-barlang (Friedens-Höhle)	1993	H, F	500	120	400
Budai Vár-barlang	1936, 1961	E, B	350	30	30 000
Lóczy-barlang	1934	E, F	60	20	10 000
Miskolctapolcai-barlang (Höhlenbad)	1959	E, B	80	Max. 120	150 000
Pál-völgyi-barlang	1919	E, B	400	40	45 000
Sátorkő-pusztai-barlang	1993	S, L	100	120	800
Solymári-ördöglyuk (Teufelsloch)	1934, 1994				1 200
Kurze Tour		H, B	60	30	500
Lange Tour		S, L	200	60	700
Szemlő-hegyi-barlang	1986	E, B	300	40	11 000
Szt. István-barlang	1931	E, B	300	30	70 000
Tapolcai-tavasbarlang	1928	E, B, F	340	30	50 000

* E = elektrische Beleuchtung
 B = Betonfusswege u. Treppen

L = Leitern u. Sicherungsseile
 H = Handlampen

S = Stirnlampen
 F = einfache Fusswege

Abb. 1

Als neue Schauhöhlen wurden die Béke-barlang (Friedenshöhle, Aggteleker Karst), die Sátorkő-pusztai-barlang (neben Esztergom) und die Solymári-ördöglyuk (Teufelsloch von Solymár, 20 km von Budapest) eröffnet. Die Béke-barlang kann man nur mit Voranmeldung besuchen, die anderen zwei Höhlen sind im Sommer an Wochenenden bewirtschaftet. Alle drei haben einen geringen Ausbaustand, vor allem sind Sicherungseinrichtungen (Leitern, Sicherungsseile) eingebaut. Für den Besuch sind ein Touristengewand und Gummistiefel (Béke-barlang), bzw. Höhlenoverall und festes Schuhwerk notwendig. Diese Schauhöhlen können selbstverständlich nicht große Besuchermengen anziehen, doch findet diese abenteuerliche Form des Höhlenbesuches besonders unter der Jugend immer mehr Interesse. Am Beispiel der Solymári-

ördöglyuk möchte ich mittels des untenstehenden Diagramms (Abb. 2) die zunehmende Besucherzahl sowie den hohen (und ebenfalls zunehmenden) Anteil der jugendlichen Besucher zeigen.

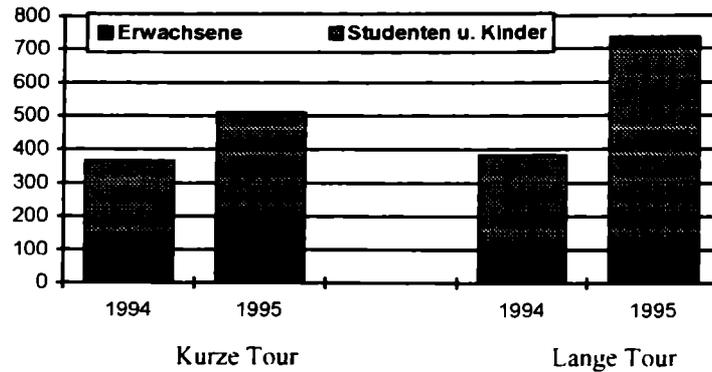


Abb. 2

Leider - trotz Erhöhung der Schauhöhlenzahl - hat die Besucherzahl der Schauhöhlen in den letzten zehn Jahren laufend abgenommen (siehe Abb. 3).

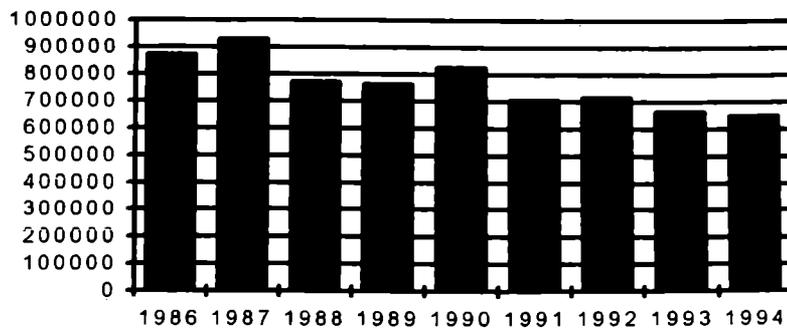


Abb. 3

Ursachen sind erstens die schlechte Wirtschaftslage des Landes, die auch auf die Reismöglichkeiten negative Wirkungen ausübt und zweitens die mangelhafte Werbetätigkeit. Die Hälfte der ungarischen Schauhöhlen werden von den Naturschutzbehörden bewirtschaftet, die nicht unbedingt Interesse haben, die Besucherzahl zu steigern. Diese Situation hat Vor- und Nachteile. Nachteil ist das geringere Einkommen, Vorteil jedoch die geringere Belastung der Höhlen und das Verhindern einer "Raubbewirtschaftung". Als einer, dem der Natur- und Höhlenschutz am Herzen liegt, freue ich mich natürlich, daß diese Höhlen auch auf diese Weise geschützt werden. Ich bin aber sicher, daß die derzeitige Wirtschaftslage auch den Naturschutz letztlich dazu zwingen wird, eine wirtschaftlich optimale Ausnutzung unserer Schauhöhlen (hoffentlich unter Beibehaltung der Schutzbestrebungen) anzustreben.

Um den Höhlenbesuchern bessere und fachlichere Informationen und Führungen zu bieten, organisiert die Naturschutzbehörde (Institut für Höhlenkunde) in Zusammenarbeit mit der Ungarischen Gesellschaft für Karst- und Höhlenforschung jährlich Bil-

dungskurse für die Höhlenführer der Schauhöhlen, wo die wichtigsten Kenntnisse über Höhlenentstehung, Karsthydrologie, Höhlenklima, Höhlenbiologie, Archäologie, Paläontologie, weiters über Höhlenausbau, Höhlenschutz, und schließlich die Aufgaben und Verhaltensnormen der Höhlenführer vermittelt werden; der Lehrstoff ist auch als Manuskript erschienen. Als Weiterentwicklung ist eine Verlängerung des bisher fünftägigen Kurses auf zwei Wochen vorgesehen, um eine bessere Vertiefung des Lehrstoffes und mehr praktische Ausbildung bieten zu können. Auch Rhetorik wird neu in den Kurs aufgenommen. Seit 1987 wurden 11 Kurse mit insgesamt 151 Teilnehmern veranstaltet, von denen 125 auch eine erfolgreiche Prüfung bestanden haben.

Ein seit einigen Jahrzehnten akutes Problem der ungarischen Schauhöhlen ist die Lampenflora. Auf diesem Gebiet konnten wir aber schon bedeutende Erfolge erreichen. Mit Finanzierung der Naturschutzbehörde wurde in der Szemlő-hegyi-barlang, Pál-völgyi-barlang, Szt. István-barlang, Anna-barlang, Baradla-barlang (Aggteleker Tour) das elektrische Beleuchtungssystem erneuert bzw. neu gestaltet und zwar mit Berücksichtigung der Prinzipien der Lampenflorabekämpfung (kurze Beleuchtungszeit, geringe Lichtstärke). Auch wurde verschiedentlich - in der Abaligeti-barlang und Szt. István-barlang - die Lampenflora mechanisch beseitigt und chemisch behandelt. Die Gesamtwirkung der obigen Maßnahmen ist sehr zufriedenstellend, besonders bei der Szt. István-barlang und der Abaligeti-barlang (vorher die grünsten Höhlen) ist das Ergebnis ausgezeichnet. Die übrigen genannten Höhlen haben ebenfalls einen befriedigenden Zustand erreicht. Die Entwicklung der Lampenflora wird seither jährlich überprüft und die nötigen Maßnahmen durchgeführt.

Anschrift des Autors:

Dipl. Ing. Tamás HAZSLINSZKY
c/o Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
Fő utca 65, H-1027 BUDAPEST

SCHAUHÖHLEN ALS ELEMENTE DER LANDSCHAFTSPLANUNG

von Eckart HERRMANN (Wien)

Einleitend sei mit einem offenen Geheimnis begonnen: Obwohl wir in einer "Freien Marktwirtschaft" leben, ist jeder Quadratmeter Österreichs "verplant" und verschiedensten mehr oder minder verträglichen und durch Vorschriften reglementierten Nutzungen zugewiesen. Die Lage und Form von Siedlungen, Verkehrswegen und selbst von Erholungseinrichtungen ist "geordnet", mehr als dies etwa in einer der ehemaligen Planwirtschaften Osteuropas je der Fall war.

Wer jedoch in all diesen ordnenden Plänen, Konzepten und Programmen nach Schauhöhlen sucht, wird - selbst in sektoral spezialisierten Fremdenverkehrskonzepten oder in den auf das Gebiet einer Schauhöhlengemeinde bezogenen örtlichen Entwicklungskonzepten - meistens vergeblich suchen. Nutzungen, die bei der Ordnung des Raumes keine Berücksichtigung finden, werden aber tendenziell verdrängt. Der Versuch, der Schauhöhle daher einen Stellenwert innerhalb der Landschaftsplanung zu reklamieren, ist Thema einer Diplomarbeit des Verfassers am Institut für Landschaftsplanung und Gartenkunst der Technischen Universität Wien. Über einige Ergebnisse dieser Arbeit wird in diesem Referat berichtet.

Die allermeisten Teilnehmer dieses Seminars werden mit dem Begriff "Schauhöhle" sehr vertraut sein, für etliche wird eine Schauhöhle sogar im Mittelpunkt des persönlichen Interesses stehen. Der Großteil der Österreicher wird hingegen mit dem Begriff "Schauhöhle" etwas anderes verbinden als der Fachmann. Selbst wirtschaftlich orientierte Tourismusplaner und ökologisch orientierte Landschaftsplaner wissen mit Schauhöhlen wenig anzufangen und sehen über deren Existenz gerne hinweg. Einige Ursachen dafür mögen sein:

1. Schauhöhlen sind an bestimmte naturräumliche Voraussetzungen gebunden und damit als Freizeiteinrichtungen nur eingeschränkt planbar,
2. Schauhöhlen besitzen nur in Einzelfällen wirtschaftliche Bedeutung,
3. Schauhöhlen liegen nicht im derzeitigen touristischen Trend,
4. Schauhöhlen liegen räumlich unter jener Ebene, die Planer als "Landschaft" verstehen und verschiedenen Funktionen zuordnen und
5. Höhlen sind Naturräume von ähnlich großer Besonderheit einerseits und Eingriffsempfindlichkeit andererseits wie das Hochgebirge.

Tourismusplaner lassen daher entweder überhaupt die Finger davon, oder sie tappen darin herum wie der sprichwörtliche Elefant im Porzellanladen.

Selbst der Besucher eines Erholungsraumes oder Fremdenverkehrsgebietes sucht nicht nach einer "Schauhöhle", er sucht nach einer Attraktion in der Naturlandschaft. Das kann auch eine Höhle sein. Sein "**Höhlenerlebnis**" kann er aber bei sehr unterschiedlichen Gelegenheiten haben:

beim Besuch einer großen Höhlenquelle <z.B. Pießling-Ursprung (Totes Gebirge, Oberösterreich) oder Schwarzbachfall b. Golling (Salzburg)>; an einer durch markierte Wanderwege zugänglichen Höhle <z.B. Arnsteinhöhle im Wienerwald (Niederösterreich)>; in einer erschlossenen Klamm <z.B. Wildschützen- und Türkenloch in der Steinwandklamm (Niederöster-

reich)>; beim Begehen eines Klettersteiges <z.B. Frauenlucke oder Wildenauerhöhle (auf der Hohen Wand, Niederösterreich)>; beim Besuch einer erschlossenen Burgruine <z.B. Puxerlueg (bei Frojach, Steiermark, Felsenkeller in der Ruine Falkenstein (im Weinviertel, Niederösterreich)>; beim Besuch eines geologischen Naturdenkmals <z.B. Felsentore in der Uschowa (Kärnten) oder beim Besuch einer Schauhöhle nach offizieller Definition.

Ist nun jemand, der an einer Kirchenführung in der Bergkirche von Pitten (mit Karnerhöhle) oder an einer Führung durch den Kaiserbrunn teilnimmt, oder der die Ursprungsquelle (Römerquelle) in Baden besucht ein Schauhöhlenbesucher, ein Höhlentourist oder ein Kulturreisender? Schließlich wird hier ein Eintrittsgeld kassiert, bei allen ein wenigstens teilweise natürlicher Höhlenraum gezeigt, teilweise künstlich beleuchtet und durch Schautafeln oder Führungen erläutert. Wie verhält es sich weiters mit jemandem, der sich von einem Höhlenführer gegen Bezahlung durch eine unerschlossene Höhle bugsieren läßt? Damit sei die Aufforderung ausgesprochen, aus festgefahrenen Denkschemata auszubrechen, jedenfalls sollte jeder für sich "offizielle" Schauhöhlendefinitionen (vgl. Trimmel 1994) in Frage stellen.

Vielleicht ist es in diesem Zusammenhang hilfreich, in die Geschichte zurückzublicken: Zumindest seit dem Barock hat man gestaltete Gartenlandschaften mit Kunstgrotten ausgestattet, womit aber lediglich natürliche Höhlen nachgeahmt wurden. Man denke etwa an die Ausschmückung mit natürlichen Tropfsteinen. In Parklandschaften der Romantik wurden ganze Karstlandschaften nachgebildet. Über die Einbeziehung und teilweise Umgestaltung natürlicher Höhlen in Erholungsräumen (z.B. Kurpark in Baden, NÖ) und die Anbringung einfacher Weganlagen in Höhlen (z.B. Hohlensteinhöhle bei Mariazell, Stmk.) läßt sich ein nahtloser Übergang zu modernen Schauhöhlen finden. Möglich wurde diese im Rahmen einer allgemeinen touristischen Expansion verlaufende Entwicklung letztlich durch neue Verkehrsmittel (Eisenbahnbau, allgemeine Motorisierung) und den technischen Fortschritt. Was in den letzten Jahrzehnten als "Schauhöhle" definiert wurde, ist letztlich nur ein kleiner Ausschnitt aus der Vielfalt von Höhlenerschließungen.

Die Situation des Schauhöhlenwesens in Österreich läßt sich mit einigen vielleicht konträr erscheinenden Aussagen folgendermaßen charakterisieren:

Die Schauhöhle ist eine jener Attraktionen, die andere Tourismuseinnahmen erst ermöglichen. Hauptnutznießer sind das Gastgewerbe und Verkehrsunternehmen (Busunternehmen, Seilbahnen etc.).

Das Potential an Schauhöhlenbesuchern wird in Österreich trotz günstiger naturräumlicher Voraussetzungen weit weniger als in den Nachbarländern ausgeschöpft, da dieser Sektor des Fremdenverkehrs vernachlässigt wird. Nach unbestätigten Angaben verzeichnen die österreichischen Schaubergwerke wesentlich mehr Besucher als die Schauhöhlen.

Die gesetzlichen Vorgaben für Schauhöhlen sind je nach Bundesland sehr unterschiedlich, teilweise sogar unklar (Höhlenschutzgesetze, Naturschutzgesetze, Raumplanung, eventuell Gewerbeordnung).

Mit der Errichtung einer Schauhöhle sind unweigerlich gewisse Eingriffe in den Naturraum verbunden. Der Großteil der "Umwelteingriffe" durch eine Schauhöhlenerrichtung finden in der Regel an der Oberfläche statt.

Unkoordinierte, von falschen Hoffnungen getragene Erschließungsbooms führen -wie in anderen Fremdenverkehrssektoren auch - immer wieder zu wirtschaftlichen und ökologischen Problemen. Wer glaubt, daß sich ein Schauhöhlenboom und -niedergang, wie ihn Niederösterreich in der Zwischenkriegszeit erlebte

(Nach Trimmel 1978 mit der damals größten Schauhöhlendichte Mitteleuropas), Geschichte ist, sollte einen kritischen Blick auf die derzeitige Entwicklung der Schaubergwerke werfen.

Aufgrund der topographischen Verhältnisse eignen sich nur sehr wenige der über 11.600 in Österreich bisher registrierten Höhlen (Stummer 1994) als Schauhöhlen.

Unterschiedliche Schauhöhlen besitzen eine sehr unterschiedliche Besucherstruktur und unterschiedliche Einzugsgebiete. Eine typische Zielgruppe gibt es nicht.

Pro Region kann nur ein einzige Schauhöhle größere Besuchermengen anziehen.

Urlaubsgäste besuchen eine bestimmte Schauhöhle in der Regel nur einmal. Regionen mit hohem Stammgästeanteil haben daher möglicherweise längerfristig Probleme mit Schauhöhlen.

Nachdem die Landschaftsplanung bzw. die planende Behörde nicht wie etwa in einem Sportstättenplan vorgeben kann, wo überall eine Schauhöhle zu errichten ist, muß sie sich darauf beschränken, die Augen für derartige Besonderheiten der Erholungslandschaft offen zu halten (was in der Regel nicht passiert) und gegebenenfalls Erschließungsprojekte zu beurteilen (was in der Regel mit spürbarer Ratlosigkeit geschieht).

Auch bei solchen Einzelprojekten ist es hier aber kaum möglich, in Varianten zu planen, wie dies bei sonstigen Erschließungsprojekten die gängige Praxis und Mindestvorgabe seitens des Auftraggebers ist. Allenfalls kann eine Nullvariante zu Vergleichszwecken herangezogen werden.

Was soll nun aber an einem Projekt geprüft und bewertet werden?

Die **Wirtschaftlichkeitsprüfung** ist eine Rechnung mit vielen Unbekannten. Zwar ist es primär das Risiko des Unternehmers, doch stecken in fast allen Fällen große Mengen öffentlicher Gelder in derartigen Projekten (ähnlich wie bei Schiliften, Sommerrodelbahnen, Klammwegen etc.). Da eine gescheiterte Erschließung unter Umständen erhebliche Narben in der Naturlandschaft zurückläßt (z.B. Dreidärrischenhöhle, Niederösterreich), interessiert derartiges auch den Naturschutz und die Landschaftsplanung.

Die Prüfung der **Umweltverträglichkeit** muß auch im Interesse des Projektbetreibers liegen: Etwa die Hälfte der bisher als Schauhöhlen (nach strengster Begriffsauslegung) eröffneten Höhlen wurde bereits wieder geschlossen. Diese Schauhöhlen erreichten im Durchschnitt nur eine Lebensdauer von rund 20 Jahren. In etlichen Fällen war die Übernutzung bzw. ein sorgloser Umgang mit den natürlichen Ressourcen durch den Schauhöhlenbetrieb selbst Ursache für wirtschaftliche Probleme.

Die Prüfung der **Raumverträglichkeit** ist etwas, das erst in Ansätzen für Großprojekte diskutiert wird. Sieht man sich bisher erstellte Wirtschaftlichkeitsprüfungen und Projektunterlagen für Schauhöhlen näher an, entdeckt man darin jedoch schon viel von einer derartigen Beurteilung der Raumverträglichkeit. Freilich geschah dies bisher - ebenso wie bei der Beurteilung der Umweltverträglichkeit durch die Naturschutzbehörde - sehr lückenhaft, und gerade darin lag bislang das Problem. Immerhin werden verschiedene Kapazitätsgrenzen als erster Ansatz zur Beurteilung diskutiert.

Eine lange Liste von Kriterien kann als Entscheidungshilfe herangezogen werden:

1. Landschaftsplanerische Kriterien

Vielfältigkeit der Erholungslandschaft

Frage: Leistet die Schauhöhle einen Beitrag zur Bereicherung der Landschaft für die Naherholung oder den Ausflugs- und Fremdenverkehr?

Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Frage: Gibt es negative Einflüsse durch die (Verkehrs!-)Erschließung, die der Präsentation des Naturraums entgegenlaufen? Die Landschaft ist das eigentliche Kapital der Tourismuswirtschaft, die Infrastruktur immer nur Mittel der Vermarktung! In diesem Sinn ist auch an die unterirdische Landschaft zu denken: Wie behutsam ist die Erschließung im Höhleninneren für das Besucherauge?

Konflikt zu anderen Nutzungen

Frage: Gibt es z.B. seitens der Regionalplanung bevorrangte Nutzungen (Rohstoffabbau, ökologische Ausgleichsflächen, ...).

Konflikt zu anderen Fremdenverkehrseinrichtungen

Fragen: Gibt es schon vergleichbare Attraktionen in der Umgebung? Dabei sind auch verwandte Anziehungspunkte in der Naturlandschaft zu berücksichtigen (s.o.). Ist das Potential an Schauhöhlenbesuchern in der Region schon ausgeschöpft? Harmoniert die Schauhöhle mit den anderen Fremdenverkehrseinrichtungen der Region (Konzentration auf z.B. Pisten-schibetrieb oder zweisaisonalen Fremdenverkehr, Ausrichtung des Angebotes einer Gemeinde auf bestimmte Zielgruppen, ...)?

Fremdenverkehrswirtschaftliche Kapazitäten (vgl. Swoboda 1995)

- Technische Kapazität der Anlage
- Physische Kapazität eines Landschaftsteiles
- Nutzungskapazität (Aufnahmefähigkeit) eines Landschaftsteiles
- Landschaftserhaltende Kapazität
- Sozialpsychologische Kapazität
- Umgebungs- und Effektkapazität

Sicherheit der geplanten Erschließung

- innerhalb der Höhle (Felssturz, Eisschlag, Hochwasser, bauliche und technische Sicherheit) und
- außerhalb (aufgrund der teils extremen Hanglagen der meisten Schauhöhleneingänge und Zugangswege potentielle Risikobereiche für die Erschließungsanlagen durch Naturgefahren).

2. Ökologische Kriterien

2.1 Auswirkungen auf den Naturraum obertag

Ein Großteil der Eingriffe in den Naturraum aufgrund von Schauhöhlen passiert an der Oberfläche, allein um die Zugänglichkeit der Höhle in ausreichendem Maß zu gewährleisten. Der durchschnittliche Schauhöhlengast verbringt selbst nach Verlassen des letzten öffentlichen oder privaten Verkehrsmittels noch den größeren Teil seiner Besuchszeit außerhalb der Höhle. Relevant sind folgende Einflüsse:

Flächenverbrauch (Verkehrs-, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, Gastronomie und sonstige Betriebsanlagen)

Emissionen (v.a. durch Verkehrsträger, aber auch durch Abwasser)

Veränderung des natürlichen Wirkungsgefüges (Störungs-, Zerschneidungs-, Versiegelungs- und andere Effekte), allgemeine Verringerung der Leistungsfähigkeit von Biotopen

Veränderungen der Artenzusammensetzung durch "Kunstlandschaften" und Geländekorrekturen

Energie- und Wasserverbräuche

2.2 Auswirkungen auf den Naturraum untertag

Höhlen weisen als Bio- und Geotope eine generell hohe Eingriffsempfindlichkeit auf. Verantwortlich dafür sind z.B. die besonderen Entstehungsbedingungen, die nach menschlichen Maßstäben extrem langsame Entwicklung, die besondere klimatische Bedingungen aufweisenden Lebensräume und der hohe Spezialisierungsgrad der Lebewesen. Als Kriterien können negative und positive Effekte herangezogen werden:

Beeinträchtigung oder Veränderung der Höhle als Lebensraum

Beeinträchtigung des Karstwassers

Veränderung des natürlichen Wirkungsgefüges

Klimatische Veränderungen (z.B. bei Eishöhlen auffällig, aber auch sonst relevant!)

Veränderung der Gestalt der Höhlenräume

Beeinträchtigung des natürlichen Erscheinungsbildes

Bodenverdichtung, Störung der Höhlensedimente, Schadstoffeintrag

Veränderung von Wasserbahnen und des Abflußverhaltens

Veränderung des Chemismus in Gewässern und Sedimenten

Verschluß des Höhleneinganges

Möglichkeiten der Vermittlung des Natur- und Umweltschutzes durch den Schauhöhlenbetrieb

Frage: Können andere Nutzungen mit negativen Auswirkungen auf die Höhle durch den Schauhöhlenbetrieb verhindert oder beeinflusst werden (Gesteinsabbau, intensive Land- u. Forstwirtschaft, Wassernutzungen,..)?

Diese Kriterien lassen eine Detailbeurteilung nach unterschiedlichen Meßskalen zu (ja - nein / gut - mittel - schlecht / Punktbewertung / etc., leider selten möglich: numerische Skalierung in absoluten Größen).

Abgesehen von Ausschlußgründen müssen diese Skalen in ein einheitlich handhabbares ("operationalisierbares") System gebracht werden. Es wäre jedoch eine Illusion zu glauben, alle festgestellten Wirkungen in eine mathematische Rechnung pressen zu können. Die Interpretation der Aussagen ist letztlich immer eine (umwelt-)politische Entscheidung.

Es mag vermessen klingen, wenn man das Fehlen von Umwelt- und Raumverträglichkeitsprüfungen für Höhlenerschließungen in der österreichischen Umweltgesetzgebung bemängelt. Wenn man aber bedenkt, daß erst in jüngster Zeit Versuche unternommen

wurden, die **Excentriqueshöhle bei Erlach** (Niederösterreich) zur Schauhöhle zu machen oder die **Schwarzmooskogel-Eishöhle** (Steiermark) ohne jegliche Geländekenntnis zu erschließen, noch dazu an einem Standort, an dem im Halbtages - Ausflugsbereich bereits drei Schauhöhlen und drei Schaubergwerke liegen, dann mag man eine erhöhte Sensibilität nicht mehr für ganz unangebracht halten. Eingehende Projektbeurteilungen kommen nicht zuletzt dem Betreiber zugute.

3. Ökonomische Kriterien

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen müssen sich auf prognostizierte Rahmenbedingungen stützen. Diese decken sich mehrfach mit den Analyse-Ergebnissen nach den oben beschriebenen landschaftsplanerischen Kriterien (Kapazitäten, aus Nutzungskonflikten erwachsende Kosten, aus der Art der Erschließung erwachsender Aufwand, Besucherpotential,..). Daraus erwachsen zahlreiche Unschärfen, womit keine sichere Berechnung möglich ist. Die folgenden Kriterien berücksichtigen sowohl privat- als auch öffentlichwirtschaftliche Interessen (z.B. einer subventionierenden Gemeinde).

Höhe des Investitionsaufwandes. Frage: Übersteigen die erforderlichen Investitionen die Möglichkeiten des Betreibers, der Gemeinde, des Landes?

Aufwands- und Ertragsrechnung (betriebswirtschaftliche Rechnung). Kostendeckung der laufenden Ausgaben und Abschreibungen durch den laufenden Betrieb (Für den Betreiber selbst wesentlich, für eine subventionierende Hand nur als Hinweis interessant).

Kapitalwert eines Projektes. Wert eines Projektes nach einem bestimmten Zeitraum, und zwar unter Berücksichtigung einer Verzinsung sämtlicher zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Investitionen, Betriebsausgaben und -einnahmen. (Bei touristischer Infrastruktur praktisch immer im negativen Bereich!).

Interner Zinssatz. Berechnung jenes Zinssatzes, bei dessen Verwendung als Kalkulationszinssatz der Kapitalwert einer Investition gleich Null ist. Interessant ist dies etwa für die Fragestellung, ob die Gemeinde ihr Geld besser "auf's Sparbuch legen" (realistischer: in ein anderes Projekt stecken) soll, statt es in die Schauhöhle zu investieren. Dabei muß die Gemeinde mit schwer abgrenzbaren Umweg-Einnahmen kalkulieren.

Regionalwirtschaftliche Wirkungen von Schauhöhlenprojekten. Wertschöpfungseffekt pro Subventionseinheit. Frage: Um wieviel steigt die Wertschöpfung innerhalb einer z.B. Tourismusregion bezogen auf die Höhe der öffentlichen Ausgaben für eine Schauhöhle an? Mit sog. Multiplikatoranalysen können z.B. auch Beschäftigungseffekte und mittelbare Wertschöpfungseffekte einbezogen werden. Mit sog. Kostenwirksamkeitsanalysen können Nutzeffekte, aber auch Schadenseffekte auf eine bestimmte Geldgröße bezogen werden. Dabei ist jene Projektvariante zu wählen, die bei gleichen Kosten den größten Nutzen (geringsten Schaden) bzw. bei gleichem Nutzwert (Schadenswert) die geringsten Kosten aufweist.

In diesem Bereich stößt man endgültig an die Grenze des für naturraumrelevante Einrichtungen derzeit mit akzeptablem Aufwand rechenbaren, ohne sich gleichzeitig der Gefahr auszusetzen, aufgrund von versteckten Doppel- und Mehrfacheffekten zu falschen Ergebnissen zu kommen. Im Vergleich zu diversen Großprojekten (Verkehrsinfrastruktur, Schischaukeln, Sport-Großveranstaltungen) stellen Schauhöhlen immerhin verhältnismäßig gut abgrenz- und kalkulierbare Einheiten dar, sofern man sich die Mühe macht, das jeweilige Projekt gewissenhaft zu analysieren.

Literatur:

STUMMER, G. (1994): Statistische Übersicht über Österreichs Höhlen - Stand Jänner 1994. Mit einem Beitrag über die Häufigkeit von Höhlennamen. - Die Höhle (Wien) 45 (1), S. 6-14.

SWOBODA, H. G.(1995): Tourismus Landschaft Umwelt. Ein Leitfaden zur Erhaltung des Erholungs- und Erlebniswertes der touristischen Landschaft. - Österr. Gemeindebund, Wien, 2. Auflage, 211 S.

TRIMMEL, H. (1978): Höhlen in Niederösterreich.- Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 35/36, Verlag Niederösterreichisches Pressehaus, St. Pölten - Wien.

TRIMMEL, H. (1994): Les grottes aménagées et l'Union Internationale de Spéléologie. - International Journal of Speleology, Roma, Italy, 23 (1-2), S. 7-12.

Anschrift des Autors

Eckart HERRMANN
Mellergasse 27/5/3, A-1230 WIEN

DAS KÜNSTLERLAGER IN DER SCHAUHÖHLE BARADLA IN UNGARN - EINE ANREGUNG

von *Heinz ILMING (Wien)*

Im Frühjahr 1995 - vom 1. bis 14. April - fand auf Einladung der Ungarischen Gesellschaft für Karst- und Höhlenforschung ein Künstlerlager in Josvafő statt, dessen Ziel es war, zur "künstlerischen Darstellung der ober- und unterirdischen Naturschönheiten des Aggteleker Karstgebietes, besonders aber der Höhlen und vor allem der Baradla-Höhle" anzuregen.

Da ich eine Woche unter den Teilnehmern sein konnte, möchte ich den ungarischen Freunden nochmals den Dank für die herzliche Gastfreundschaft aussprechen und gleichzeitig betonen, daß mir die Idee, Künstler zu animieren, sich mit dem Naturphänomen Höhle zu beschäftigen, so interessant erscheint, sodaß ich anregen möchte, alle Möglichkeiten zu prüfen, eine ähnliche Veranstaltung an einem anderen Ort bald wieder durchzuführen.

Was bisher auf dem Gebiet der Malerei und Graphik an Höhlendarstellungen geschaffen wurde, stellt sich in einem vereinfachten Überblick folgendermaßen dar: Erstens wurden Höhleneingänge und Naturbrücken häufig zur Belebung romantischer Landschaften verwendet, ohne damit eine bestimmte Lokalität darstellen zu wollen (Abb. 1). Zweitens ist eine relativ häufige Darstellung der Höhle die als Schauplatz eines literarischen Ereignisses. Diese reicht von der Mythologie (Polyphemus, Herakles . . .) über die Bibel (Loth und seine Töchter, Geburt Christi . . .) und Heiligenlegenden (Hieronymus, Benedikt, Rosalia . . .)(Abb. 2) bis zu den Sagen und Märchen (Drachen, Schauhöhlen, bergentrückte Kaiser . . .). Drittens wird mit dem Beginn der Aufklärung, etwa ab Mitte des 18. Jahrhunderts, der Versuch unternommen, die Höhle als Naturwunder darzustellen, was aber kaum ohne phantastisch-romantisches Beiwerk gelingt. Ein bedeutendes Beispiel dafür sind die Illustrationen zu J. Nagels Forschungsberichten von Seb. Rosenstingl um 1840-50.

Im 19. Jahrhundert erreicht die Graphik mit Stahlstich und Lithographie eine gewisse naturwissenschaftliche Aussagekraft. Hier ist die Aquatinta-Serie über die Adelsberger Grotte 1830 von A. Schaffenrath besonders zu erwähnen.

Daß die Malerei der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit ihrer aufwendigen Maltechnik und dem Hang zum perfekten Naturalismus mit den ungünstigen Licht- und sonstigen Verhältnissen in Höhlen nicht gut zurecht kam, ist kaum verwunderlich. Eine Ausnahme bildete J. Kuwasseg, z.B. mit einem hervorragenden Aquarell der Trebitsch-Grotte, kurz nach 1841, das jedoch sicher nach guten Skizzen außerhalb der Höhle gemalt wurde (Abb. 3).

Die weitere Entwicklung der Malerei bringt wenig bedeutende Höhlengemälde. In Österreich bilden nur die höhlenforschenden Maler A. Mayer sen. und jun. mit vielen Gemälden aus der Lurgrotte zwischen 1900 und 1930 und Alexander von Mörk mit einigen Farbskizzen aus der Eisriesenwelt knapp vor seinem Tod 1914 an der Front des Ersten Weltkrieges eine Ausnahme.

Was fast völlig fehlt sind impressionistische Darstellungen von Höhlen. Das erscheint bei näherer Betrachtung logisch, da ein optischer Eindruck - eben die "Impression" - auf den von Licht hervorgerufenen Farberscheinungen beruht. Der Natur der Höhle entspricht jedoch Lichtlosigkeit. Beleuchtet der Mensch einen Höhlenraum, um ihn zu malen, so ist das ein Gestalten in zweifacher Weise. Wir wissen ja, besonders von der Beleuchtung in Schauhöhlen, welche die natürliche Schönheit des Höhlenraumes voll zur Geltung bringt, daß diese sehr wohl als künstlerische Gestaltung gewertet werden kann. Stellt sich ein Künstler selbst eine Beleuchtung auf, beginnt auch damit die künstlerische Gestaltung des späteren Bildes, vor den weiteren Schritten, der Wahl des Motives und dessen Komposition auf dem Bildträger.

Es sollte nichts dagegen sprechen, Formen der Natur- sowohl der Räume als auch der Gebilde in diesen - in abstraktiver, oder phantastisch-realistischer Weise zu verändern.

Vorausgehen sollte jedoch sinnvoller Weise die Studie vor der Natur, die zu einem Verständnis der Formen und der ihr innewohnenden Gesetzmäßigkeiten führt. Im Falle der Höhle scheinen mir sogar einige naturwissenschaftliche Erläuterungen für den Künstler durchaus angebracht.

Will man gedanklich einer Verwirklichung der Idee der künstlerischen Darstellung von Höhlen in der in Josvafő begonnenen Weise nahetraten, sollten bei diesem Seminar einige Punkte diskutiert werden:

1. Welche Schauhöhlen sind von Raumangebot und Beleuchtung her geeignet?
2. Welche "Künstler" könnten eingeladen werden? Arrivierte hauptberufliche Künstler? Kunststudenten? Oder Amateurkünstler im Sinne von Volks- und Erwachsenenbildung? Künstlerische Betätigung wurde in den letzten Jahrzehnten zunehmend eine vielgeübte Freizeitbeschäftigung, wie man aus dem reichlichen Kursangebot von Volkshochschulen und ähnlichem entnehmen kann.
3. Auf welcher Basis kann eine solche Einladung erfolgen? Die Möglichkeiten reichen von kostenlosem Aufenthalt - die Großzügigkeit der ungarischen Kollegen läßt sich derzeit in Österreich kaum wiederholen - über teilweise Förderung z.B. Quartierbeistellung - Ankauf von Werken - bis hin zu einer Kursgebühr.

Literaturauswahl:

- (. . . .), Die Höhle in Sport Wissenschaft und Kunst.- Vlg. Der Alpenfreund G.m.b.H., München 1922
- ILMING, H. (1984): Die Höhle in der bildenden Kunst.- in: Die Höhle, Heft 3/4 1984, Wien 1984
- ILMING, H. (1990): Höhlendarstellung als ambivalentes Thema in der bildenden Kunst.- in: Abhandlungen III des 10. Internationalen Kongresses für Speläologie. Budapest 1990
- RÖDER, S. (o.J.,ca 1988): Höhlenfaszination in der Kunst um 1800.- Remscheid, o.J.
- SCHAFFER, N. (1987): Alexander von Mörk.- Salzburg 1987
- TRIMMEL, H. (1968): Höhlenkunde, Braunschweig 1968
- WEISSENSTEINER, V. (1994): Die Lurgrotte in Kunst, Literatur, Unterhaltung ...- in: Festschrift Lurgrotte 1894-1994, Graz 1994

Anschrift des Autors:

Prof. Mag. Heinz ILMING
Bahngasse 6/E/1/4, A-2345 BRUNN



Abb. 1: (oben)

Die Höhle als romantisches Beiwerk - Truppen ziehen durch ein Felsentor - Szene aus dem Spanischen Erbfolgekrieg. (Kupferstich um 1700).

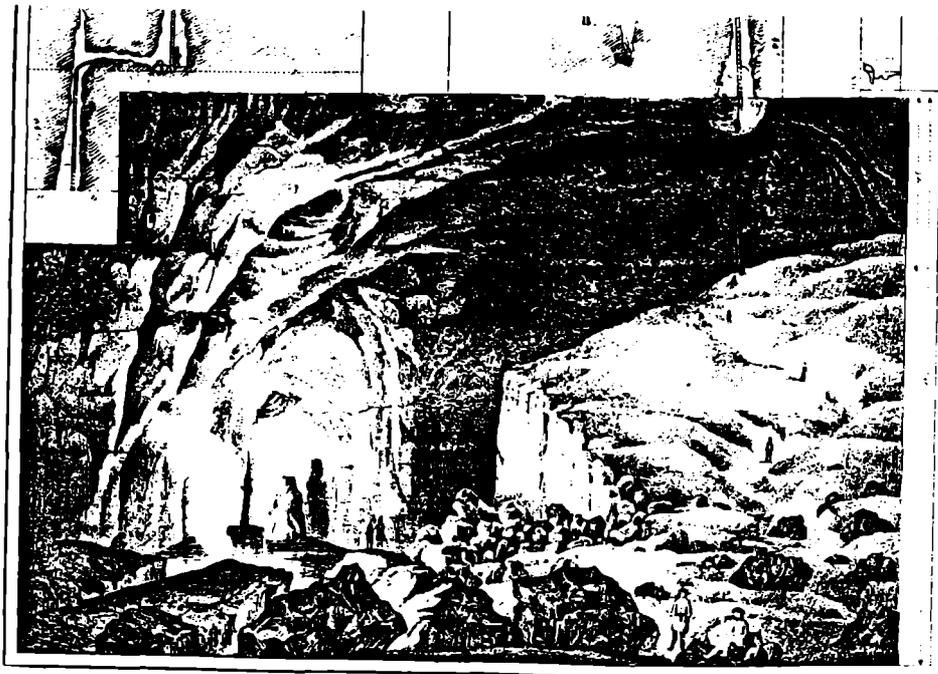


Abb. 2: (links)

Die Höhle als Schauplatz einer Heiligenlegende - der Heilige Hieronymus (Holzschnitt, dat. 1512).

Abb. 3: (unten)

A. F. Lindner erreicht 1841 den Lauf der Reka am Grund der Trebichgrotte bei Triest (Lithographie nach einem Aquarell von J. Kuwasseg).



ZUM EINFLUSS DER BESUCHER AUF DAS KLIMA DER GRIFFENER TROPFSTEINHÖHLE IN KÄRNTEN

von *Karl MAIS (Wien)*

1. Allgemeines:

Die Öffnung einer Höhle für den öffentlichen Besuch bedeutet in jedem Fall einen Eingriff in die natürlichen Verhältnisse. Weganlagen und Beleuchtung bringen Veränderungen des Höhlenraumes mit sich, die das natürliche, oder besser gesagt ursprüngliche Bild mehr oder weniger beeinträchtigen. Der Grad der Beeinträchtigung ist dabei auch nicht objektiv zu bewerten, sondern es ist zu berücksichtigen, ob kleine oder große Gruppen eine Höhle besuchen, ob diese die Höhle "ausfüllen" oder noch genügend Höhle "überlassen" und welche individuellen Ansprüche die Besucher an die "Natürlichkeit" einer Schauhöhle stellen. Als Eingriff in den ursprünglichen Zustand einer Höhle ist u.a. auch der Besucherstrom als Belastung für das natürliche Klima zu werten, ein Fragenkreis, auf den hier eingegangen werden soll.

Die klimatisch wirksamen Parameter einer Höhle wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung, Tropfwasser und Licht stehen in direkter Wechselbeziehung zueinander und erfahren bei der Erschließung für die Öffentlichkeit eine Veränderung. Etwa durch die Schaffung neuer Zugänge und Öffnungen oder durch das Abdämmen von Wetterwegen. Als weitere Belastung wirkt schließlich der Mensch als Besucher. Wie sich nun dieser Besuchereinfluß auf die klimatischen Eigenheiten einer Höhle auswirkt, ist von vielen, variablen Größen abhängig und von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu beurteilen.

2. Zu den Klimafaktoren in der Höhle:

Obwohl hier nur auf den Faktor "Temperatur" näher eingegangen werden soll, seien zuvor die anderen Faktoren kurz gestreift:

Die **Feuchtigkeit** der Höhlenluft schwankt im Eingangsbereich entsprechend der Temperatur und steigt gegen das Innere mehr und mehr bis zur Sättigungsgrenze an. Moderne Feuchtigkeitsmeßgeräte zeigen dies auch sehr gut an, meist erst nach längerer Expositionszeit, oftmals mehr als 30 Minuten (!), die Angleichszeiten hängen u.a. sehr von der Luftbewegung in der Höhle ab. Ist diese gering oder fehlend, kann es auch bei schnell ansprechenden Hygrometern zu langen Anpassungszeiten kommen. Ist jedoch der Meßfühler thermisch vollkommen an die Umgebungsbedingungen angepaßt, stellen sich rasch reproduzierbare Meßwerte ein.

Die **Luftbewegung** kann an sich leicht gemessen werden, wenn es sich um einen deutlichen Luftzug (= Wind) handelt. Sinkt die Windgeschwindigkeit stark ab und kann der Beobachter keinen "Wind" oder "Zug" feststellen, dann liefern meist auch die mechanischen Windmesser (Flügelräder) keine Daten mehr. Mit thermischen Anemometern können auch geringe Luftbewegungen direkt gemessen werden, für den Nachweis schwacher Bewegungen eignen sich auch Rauchgeber, die vor allem die Richtung des Luftzuges feststellen lassen, ebenso die Durchmischung der Luft im Wetterweg und den Seitenpartien.

Langsam durch die Höhle ziehende Luftmassen sind für das Höhlenklima von beachtenswerter Bedeutung. Aus ihnen werden vielfach große Mengen von Wasser, meist durch Kondensation an den etwas kühleren Höhlenwänden, abgesetzt. Eine Befassung damit bedarf sehr eingehender Vorarbeiten und umfassender Meßprogramme.

Die Wässer in der Höhle stellen ebenfalls einen Komplex dar, der mit dem allgemeinen Höhlenklima in Verbindung steht (z.B. Kluft-Tropfwasser - Kondens-Tropfwasser).

Der öffentliche Besuch einer Höhle beeinflusst nicht nur Temperatur, Feuchte und Luftbewegung, sondern bringt auch den höhlenfremden Faktor "Licht" in die Unterwelt. Beleuchtungsdauer und Beleuchtungsstärke bieten Grünpflanzen einen kargen Lebensraum, den sie merkbar verändern. Die Beleuchtung bewirkt nicht nur eine "Vergrünung" (Lampenflora), sondern auch eine deutliche Wärmeabgabe an den Höhlenraum.

Die Parameter des Höhlenklimas folgen dem Außenklima kaum, bzw. nur abgeschwächt und verschoben. Sie sind weitgehend ausgeglichen, wenn statische Verhältnisse vorherrschen und mit der Außenwelt nur ein geringer Austausch besteht. Ist der Austausch aber intensiv - etwa durch unterschiedlich hoch gelegene und exponierte Höhleneingänge - bildet sich ein dynamisches Wettersystem mit deutlichem Einfluß auf das Höhlenklima. Eindringende Luftmassen erwärmen die Höhlenwände oder kühlen sie ab, lassen an den Wänden überschüssiges Wasser kondensieren, führen zu einem "Atmen" der Höhlenräume und bewirken u.a. auch das Phänomen der Eishöhlen.

Diese Fragen haben bereits um die Jahrhundertwende zur Entwicklung thermodynamischer Modelle Anlaß gegeben, heute können neben den theoretischen Überlegungen mit verfeinerten Meßmethoden manche Erscheinungen direkt gemessen und dadurch der Einfluß von Besuchern auf das Höhlenklima besser abgeschätzt werden. Wegen der mannigfachen Beziehungen der einzelnen Klimafaktoren zueinander eignen sich für nähere Untersuchungen kaum große, komplexe Höhlensysteme, sondern eher kleinere und einfacher gebaute Höhlen. Da die Karst- und Höhlenabteilung verschiedentliche Berührungspunkte mit der Griffener Tropfsteinhöhle hatte, wurde die Gelegenheit zu Beobachtungen über den Einfluß der Besucher auf das Höhlenklima genützt.

3. Temperaturmessungen in der Griffener Tropfsteinhöhle (Kat. Nr. 2751/1):

Die Höhle liegt am Fuß des Griffener Schloßberges, der als Umlaufberg markant die Gegend beherrscht. Sie wurde erst in den 40er Jahren in ihren hinteren Teilen geöffnet und 1956 für den öffentlichen Besuch eingerichtet. Der frei begehbare Höhlenraum hat durch Grabungsarbeiten und Adaptierungen für den Schaubetrieb mehrfach Veränderungen erfahren. Seit Ende der 50er Jahre zeigt die Höhle ihr jetziges Gepräge und ihre begehbare Ausdehnung.

Hinter der Pfarrkirche von Griffen öffnet sich der Eingang im steilen, gegen Südost gerichteten Hang des Schloßberges. Die Eingangshalle mit den darüber liegenden Partien weist einen recht starken Einfluß des Außenklimas auf, da das Portal eine Höhe von mehr als 3 m und eine etwa ebensolche Breite besitzt, und der obere Teil der Eingangshalle von einer außen besonnten Betondecke überspannt wird. Die inneren Teile der Höhle sind durch gut schließende Tore abgetrennt. Am Führungsweg gelangt man durch das untere Tor in den zentralen Höhlenraum, der unterhalb der unteren "Brücke" einen schräg abwärtsführenden Bodenkolk aufweist und horizontal gegen die Seitenkammer führt. Von dort kann entweder direkt in die Haupthalle aufgestiegen oder, dem Führungsweg folgend, der Rundgang über die "Fleischkammern" genommen werden, von denen man absteigend in den Hauptraum kommt. Dieser Raum hat eine Gesamthöhe von mehr als 10 m und wird von den Höhlenbesuchern mehrmals betreten. Zuerst am Beginn der Führung, wobei an der unteren Brücke ausführliche Erklärungen erfolgen; nach dem Besuch der Seitenkammer steigen die Besucher zuerst zur Haupt-

halle an und verlassen sie gleich anschließend zum Rundgang über die Fleischkammern. Von hier absteigend gelangen sie wieder in die Haupthalle und haben dort einen längeren Aufenthalt zur Besichtigung, schließlich verlassen sie den inneren Teil der Höhle über die obere Brücke durch das zweite Tor in die obere Eingangsregion.

Wegen der besonderen Raumgestaltung der Höhle und des relativ langen Aufenthaltes der Besucher in der Haupthalle ist ein starker Besuchereinfluß anzunehmen. Im Zuge verschiedener Untersuchungen wurden auch Temperaturmessungen durchgeführt, die einen gewissen Einblick in die Temperaturbeeinflussung geben.

Die Karst- und Höhlenabteilung des Naturhistorischen Museums in Wien hat mit freundlicher Unterstützung der Verwaltung der Griffener Tropfsteinhöhle extensive Untersuchungen angesetzt, deren Ergebnisse besonders durch die sorgfältige Mitwirkung des Höhlenführers W. FISCHER (Messungen von Temperatur, Luftfeuchte und Radon) sehr zufriedenstellend ausgefallen sind.

Einzelmessungen haben früher ergeben, daß die Höhlentemperatur im Jahreslauf ziemlich konstant bei rund 10°C liegt. Zur Ermittlung des Temperaturgradienten und des Besuchereinflusses in der Haupthalle wurden in verschiedener Höhe Temperatursensoren angebracht und damit von der tiefsten Stelle, im Kolk unterhalb der unteren Brücke, bis an die höchsten Stellen der Halle, ebenso in der nicht öffentlich zugänglichen Sinterbeckenkluft Werte ermittelt. Aus technischen Gründen mußten diese Messungen einstweilen eingestellt werden, eine Wiederaufnahme steht jedoch bevor.

Es wurden folgende Geräte eingesetzt:

Ein konventioneller Trommelschreiber (7-Tage-Umlauf) zur Registrierung von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit, rund 5 m vom Eingang entfernt an der Ostwand des Eingangsteiles aufgestellt, dient der informativen Erfassung des Klimaablaufes. Das Gerät steht unter der Betreuung von Herrn W. FISCHER.

Datenlogger mit unterschiedlich langen NTC-Fühlern (ELPRO: "Hotdog" und "Hotbox" der Lieferfirma Ph. SCHENK, Wien) zur Temperaturregistrierung an unterschiedlich hoch gelegenen Meßstellen, ca. 20 m vom Eingang entfernt in der Haupthalle des inneren Teiles der Höhle, im Bereich der oberen Brücke. Andere Geräte waren versuchsweise im Einsatz.

3.1. Zur Meßreihe August 1994:

Am Beginn der oberen Brücke in der Haupthalle wurde ein Datenlogger (Hotdog DT-2) mit einem eingebauten Fühler für die Registrierung der Temperatur rund 1 m über dem Hallenboden und einem externen Fühler für die Temperatur ca. 3 m über dem Hallenboden eingesetzt. An den Meßstellen konnten bei den Kontrollbegehungen keine Anzeichen einer Luftbewegung festgestellt werden. Der Verlauf der Temperatur an diesen unterschiedlich hoch gelegenen Stellen wird für den Zeitraum vom 7. bis 28. August 1994 in Abb. 1 dargestellt.

Die Kurven zeigen den sommerlichen Temperaturanstieg in der nächtlichen Basislinie und dazwischen die deutlichen Tageserwärmungen gut an. Die untere Meßstelle (Kurve 1) zeigt eine allgemeine "Basistemperatur" in den Nachstunden an, die im Beobachtungszeitraum von $10,3^{\circ}\text{C}$ auf $10,6^{\circ}\text{C}$ ansteigt. An der höher gelegenen Meßstelle liegt die Basistemperatur um rund $0,7^{\circ}\text{C}$ höher und steigt von $11,0^{\circ}\text{C}$ auf $11,3^{\circ}$ an. Damit zeigt sich an beiden Meßstellen ein sehr ähnlicher Verlauf der Nachttemperaturen. In den Tages-temperaturen sind jedoch unterschiedlich hohe Anstiege deutlich zu sehen. An der unteren Stelle betragen diese zwischen $0,4$ und $0,7^{\circ}\text{C}$, an der

oberen zwischen etwa 1,3 und fast 3,5°C. Obwohl tagsüber die Schwankungsbreite an beiden Meßstellen unterschiedlich hoch ist, verläuft der Anstieg der Basistemperatur durchaus parallel.

Der Charakter der einzelnen Tageskurven ist, abgesehen von der Höhe, durchaus vergleichbar. An der oberen Meßstelle sind aber deutlich einzelne Spitzen zu erkennen, die einzelnen Führungen zuzuordnen sind. Für die absolute Höhe der Werte ist die Verweilzeit in der Halle und die Größe der Gruppe ausschlaggebend. In der Abb.2 ist der Tagesverlauf vom 21. August in gedehnter Darstellung herausgehoben.

3.2. Zur Meßreihe August/September 1995:

Vom 7. August bis 17. September 1995 wird eine Meßreihe von etwas anderen Meßpunkten wie im Jahr 1994 vorgelegt. Es wurde ein anderer Datenlogger (Hotbox) mit 2 Fühlern eingesetzt. Die Meßstelle 1 entspricht weitgehend jener des Jahres 1994, ist jedoch etwas weiter vom Führungsweg entfernt als diese. Die zweite Stelle (=Kurvenbeschriftung 3) befindet sich 2-3 m unterhalb von Stelle 1, in einer unregelmäßigen Kolkkuppel über dem Weg von der unteren Brücke in die Seitenkammer. Bei diesen Meßpunkten waren keine Luftbewegungen festzustellen.

Abb. 3 zeigt den gesamten Kurvenverlauf von Meßstelle 1 in einer gedämpften Auflösung, in der die relative Temperaturkonstanz deutlich wird.

Abb. 4 läßt den sommerlichen Temperaturverlauf mit seinen Schwankungen an Meßstelle 1 gut erkennen. Über die Basis der nächtlichen Temperaturen erheben sich die Tagesschwankungen deutlich.

Abb. 5 präsentiert die Kurve der vorhergehenden Abbildungen in einer stärker gedehnten vertikalen Achse. In dieser Auflösung erscheint der Temperaturverlauf sehr uneinheitlich. Die Kurve wirkt zerrissen, zeigt jedoch die täglichen Anstiege sehr deutlich.

Abb. 6 stellt den Zeitraum vom 30. August bis 4. September aus Abb. 5 dar. Neben den Werten von Meßstelle 1 sind auch jene der Meßstelle 2 dargestellt, darunter in gleichem zeitlichen Maßstab, jedoch mit anderer Temperaturskala auch der Temperaturverlauf (vom Thermographenstreifen umgezeichnet) im eingangsnahen Höhlenbereich.

Abb. 7 zeigt einzelne Tageskurven aus dem Diagramm von Abb. 6 mit gedehnter Zeitachse. Sie zeigen die individuelle Entwicklung der Temperatur an Meßstelle (1) und (3) und die "Übereinstimmung".

Bei der Analyse der Temperaturkurven zeigt sich, daß tagsüber die Werte jene der ausgeglichenen nächtlichen Temperaturen deutlich überschreiten, ohne jedoch diese Basis direkt anzuheben; deutlich in Abb. 1, 5 und 6. Der Anstieg der Nachtwerte (Basis) erscheint demnach nicht direkt mit den Außeneinflüssen vom eingangsnahen Höhlenteil zusammenzuhängen, da dort die Werte erst später absinken als jene im inneren Abschnitt der Höhle. Für die unterschiedliche Höhe und individuelle Schwankung von Meßwerten in Abb. 6 (1) und (3) sind sehr schwache Luftbewegungen anzunehmen, die eine Mikrozirkulation zwischen dem kühleren Boden der Höhle und den wärmeren Deckenzonen, Kolken und Klüften bewirken.

3.3. Zum Einfluß der Höhlenbesucher auf die Höhlentemperatur:

Der Einfluß der Höhlenbesucher auf die Lufttemperatur der Höhle ist in Abb. 1 und 5 am raschen Anstieg der Meßwerte zu sehen. Bei der Mittelwertberechnung konnte jedoch festgestellt werden, daß für den Zeitraum vom 7.8 bis 17.9. der

Mittelwert aller Meßwerte 10,83°C beträgt (Extremwerte 10,2 bis 11,7°C; -0,6/ +0,9°C) und der Mittelwert einer rechnerisch ermittelten

Basistemperatur (ohne besucherbedingten Tagesmaxima) 10,73°C (Extremwerte 10,2 bis 11,2; -0,5/+0,5°C).

Für den in Abb. 6 dargestellten Bereich zeigt die Meßstelle im Eingangsbereich und im Höhleninneren (1) folgende Mittel- und Extremwerte:

Eingangsbereich 12,92°C (10,2 bis 15,2°C; -2,7/ +2,3°C) und
Höhleninneres (1) 10,82°C (10,7 bis 11,3°C; -0,1/ +0,5°C).

Nach den bisherigen Messungen in der Höhle und den einstweiligen Auswertungen scheinen die Besucher keinen wesentlichen Einfluß auf die Temperaturentwicklung der Griffener Tropfsteinhöhle zu nehmen.

Es zeigt sich jedoch, daß die Verhältnisse an verschiedenen, nahe gelegenen Meßpunkten durchaus unterschiedlich in Höhe und Charakter sind. Sie legen weitere Untersuchungen nahe, aus denen die vertikale Temperaturschichtung bei unterschiedlichem Besuch zu erkennen sein soll und weiters auch die horizontalen Unterschiede vom Eingang bis in die unberührten Höhlenpartien im Vergleich zum Außenklima. Ergänzend hierzu wären auch systematische Studien zur Luftbewegung vorzunehmen, um diesen Fragenkreis in der Griffener Tropfsteinhöhle zielführend abzurunden.

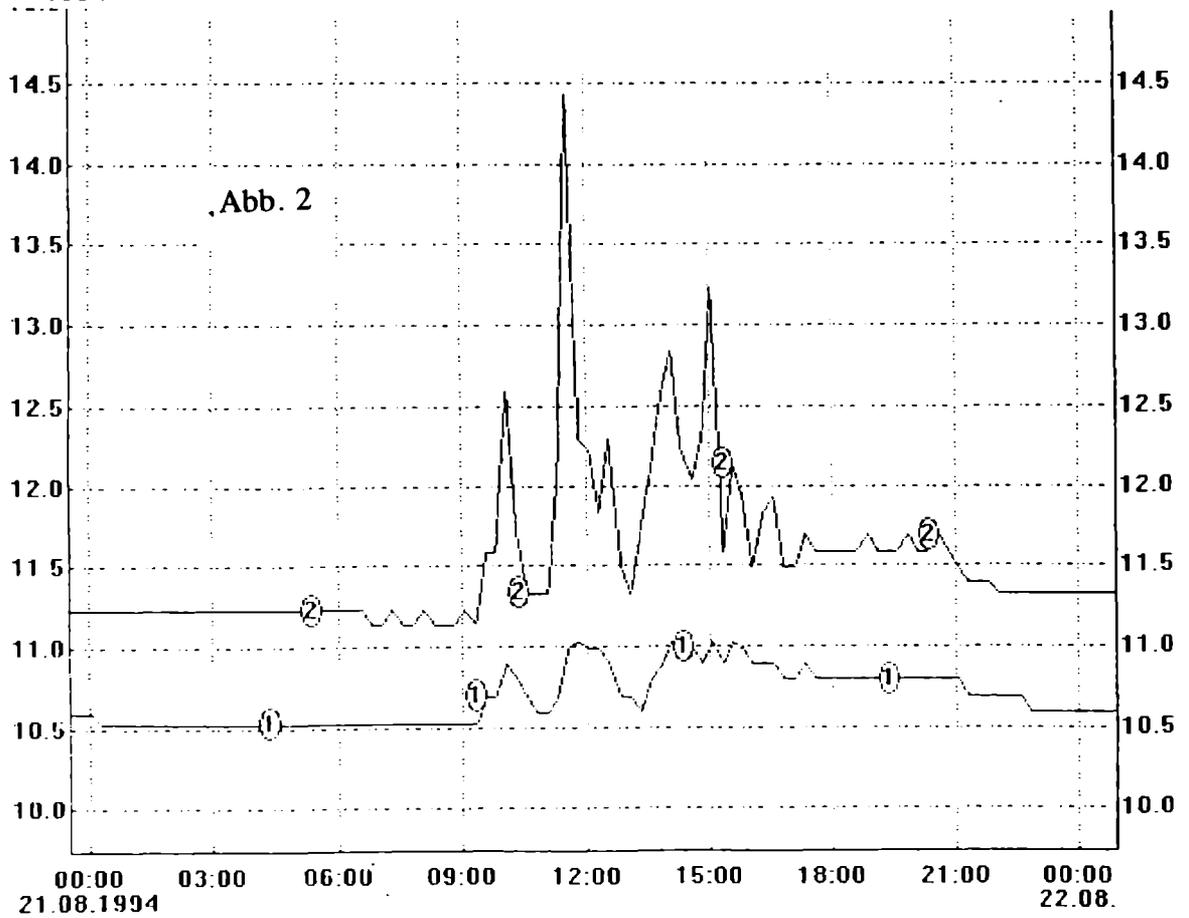
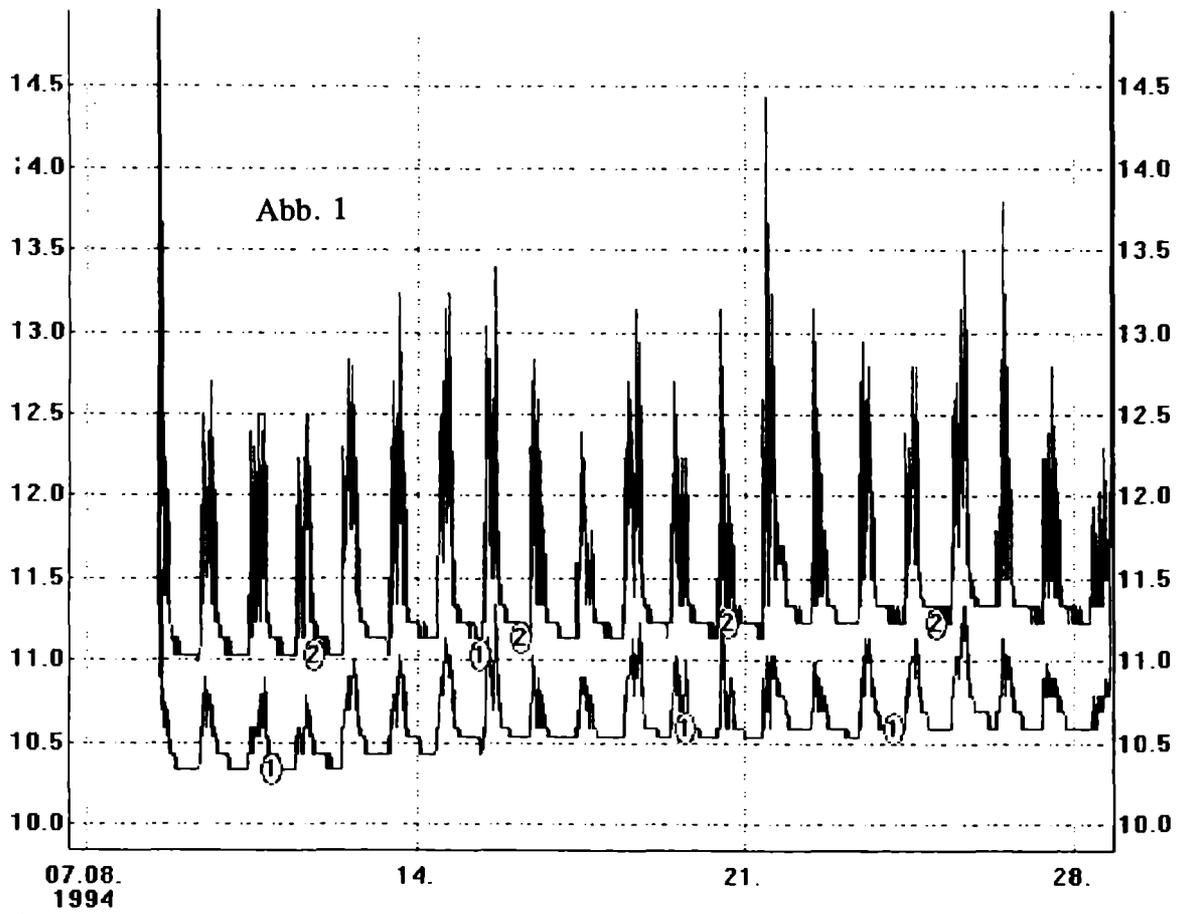
4. Schlußbemerkung:

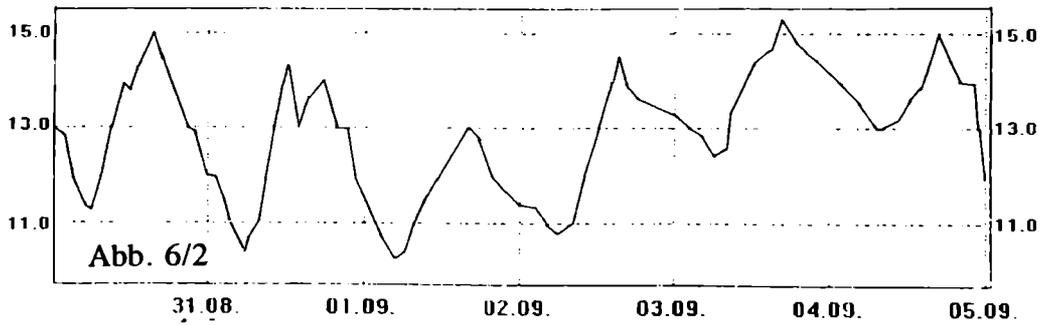
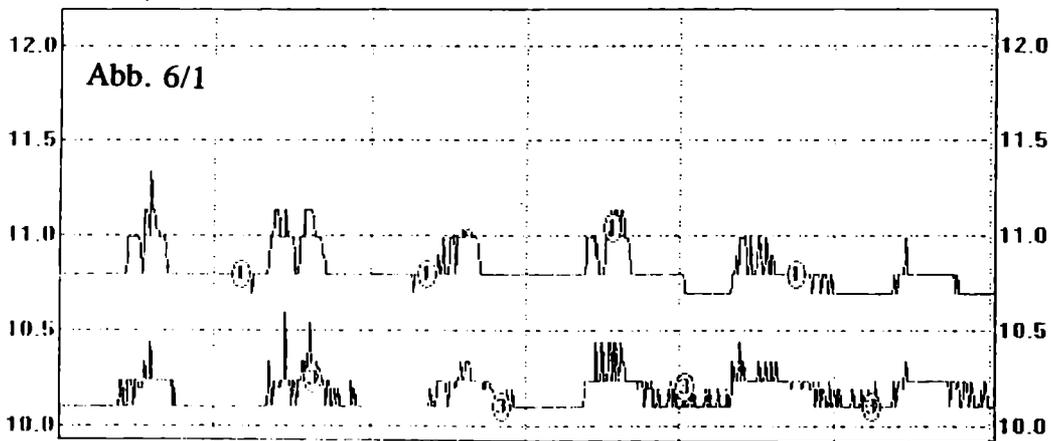
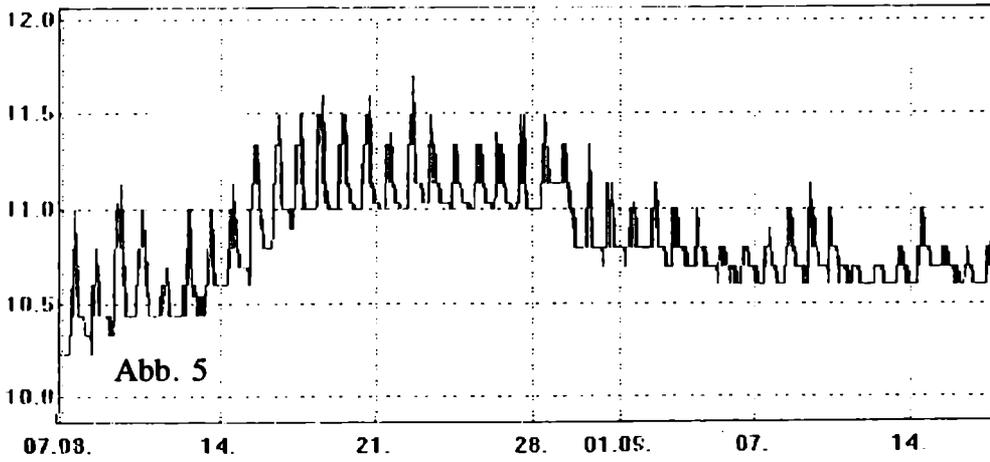
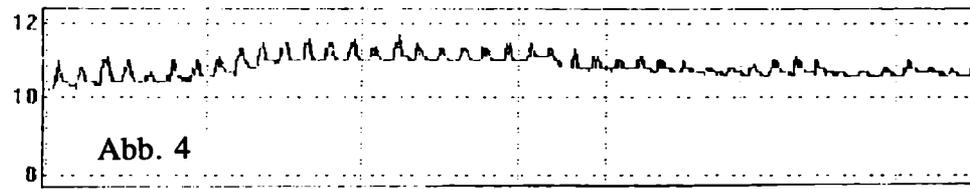
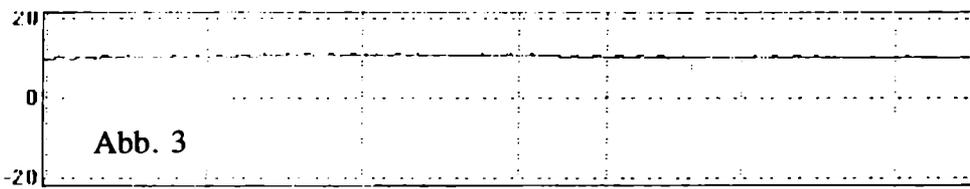
Es ist zu anzumerken, daß diese Untersuchungen bewußt in einem Höhlenraum erfolgen, der durch die Erschließung, zahlreiche Höhlenbesucher und die Beleuchtung beeinflusst ist und nur bedingt natürliche Verhältnisse zeigt. Dennoch ist es von Bedeutung, die Einflüsse des Schaubetriebes auf die Höhlen zu erfassen und allfällige Schlüsse betreffs der Erhaltung eines Naturdenkmals (z.B. Eishöhlen) ziehen zu können. Eine ganze Reihe von Beobachtungen können direkt auf unbeeinträchtigte Höhlen übertragen werden, sind aber nur in Schauhöhlen durchführbar, da in anderen Objekten (ob abgesperrt oder nicht) keine Sicherheit für die nötigen Meßgeräte besteht. In diesem Zusammenhang sei folgenden Schauhöhlen für ihr bereits erwiesenes Entgegenkommen bei Untersuchungen gedankt: Dachsteinhöhlen, Eisensteinhöhle, Entrische Kirche, Hermannshöhle, Hundalm Eis- und Tropfsteinhöhle, Lamprechtsofen, Lurhöhle bei Semriach, Schellenberger Eishöhle sowie Griffener Tropfsteinhöhle.

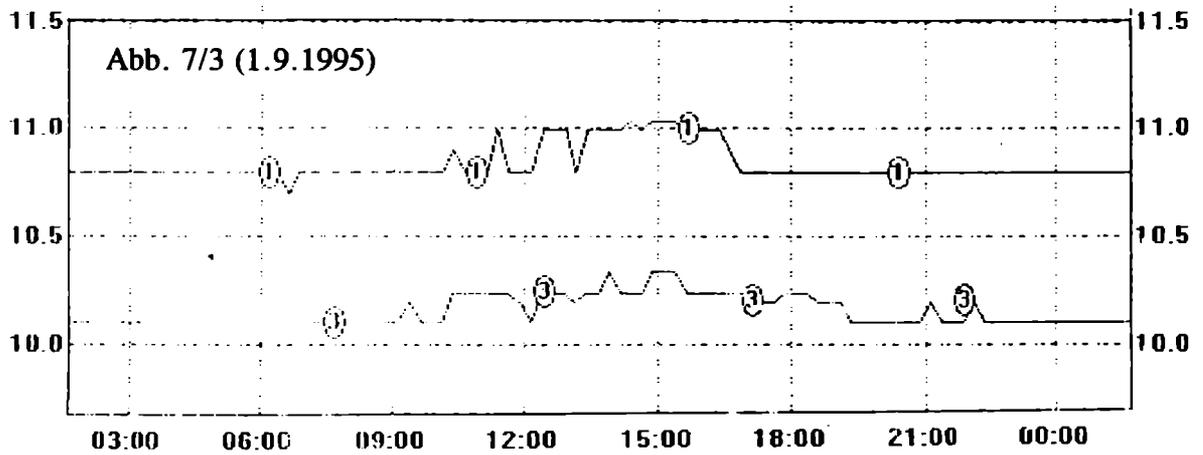
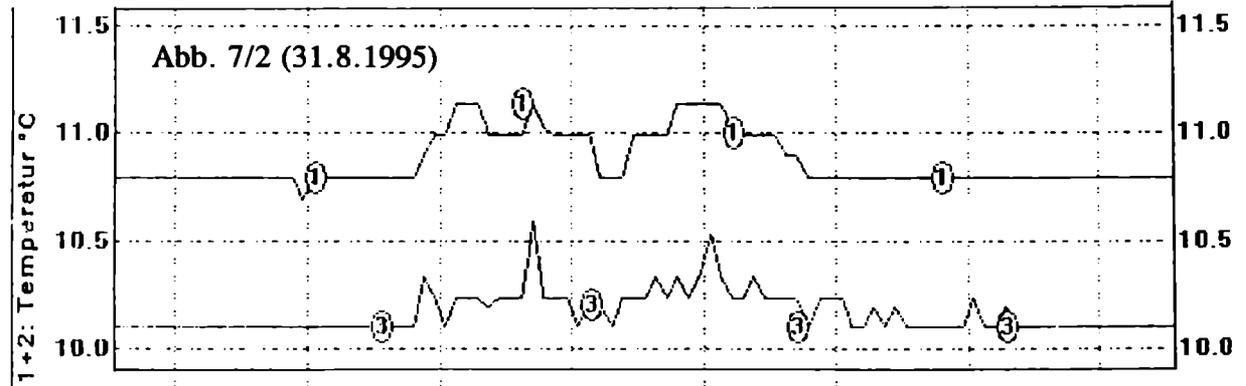
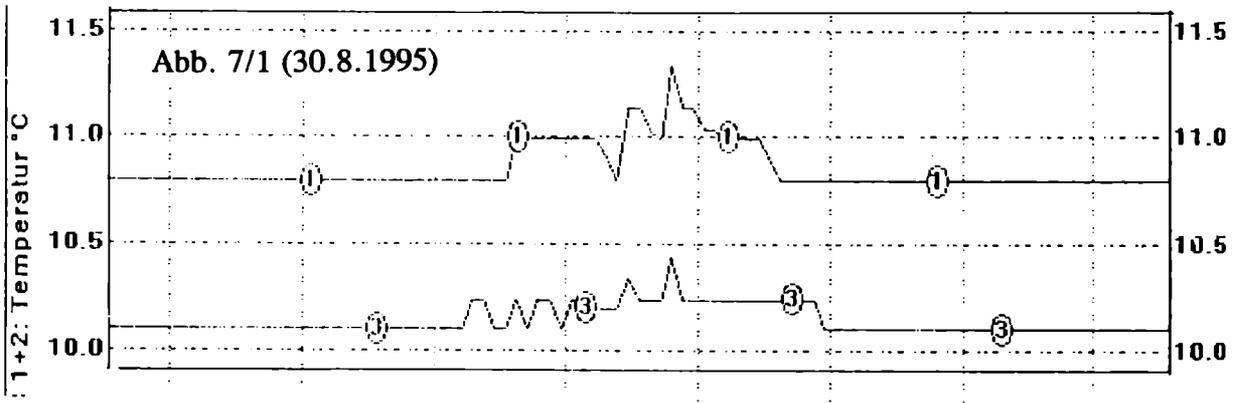
Anschrift des Autors:

Dr. Karl MAIS

c/o Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien
Messeplatz 1/10,, A-1070 WIEN







FLEDERMAUSFORSCHUNG IN SCHAUHÖHLEN

von Anton *MAYER*, Wolfgang *MOCHE* und Christine *STOIBER* (Wien)

Fledermausforschung in Schauhöhlen ist nur dort sinnvoll, wo der Zugang zu jeder Jahreszeit und Witterung möglich ist und die Objekte durch ihre geografische Lage eine reiche Fledermausfauna aufweisen können. Weitere Voraussetzung ist eine gute Zusammenarbeit mit den Betreibern der Schauhöhlen.

In Österreich sind derzeit 25 Höhlen zu Schauhöhlen ausgebaut. In diesen sind nicht nur qualifizierte (staatlich geprüfte) Höhlenführer tätig, sondern auch interessierte Fledermauskundler, die regelmäßig ihre Fledermausbeobachtungen in dankenswerter Weise an das Naturhistorische Museum in Wien melden.

Seit Jahrzehnten werden von folgenden Schauhöhlen regelmäßig Beobachtungen gemeldet:

Eisensteinhöhle bei Bad Fischau (NÖ) von G. und R. WINKLER
Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (NÖ) (siehe Text)
Lurgrotte bei Peggau und Semriach (Stmk.) (siehe Text)
Koppenbrüllerhöhle bei Obertraun (OÖ) sowie
Entrische Kirche im Gasteinertal (Salzburg) von A. u. E. ACHLEITNER

Mehrere Höhlenführer von Schauhöhlen haben bis jetzt ihre Mitarbeit an diesem Fledermausforschungsprogramm zugesagt:

Allander Tropfsteinhöhle bei Alland (Niederösterreich)
Nixhöhle bei Frankenfels (Niederösterreich)
Ötscher Tropfsteinhöhle bei Gaming (Niederösterreich)
Kraushöhle bei Gams (Steiermark)

Über die Ergebnisse der Fledermausforschung in drei Schauhöhlen soll näher berichtet werden.

Bei der Erschließung der Schauhöhlen in Österreich war einerseits der Gedanke den Fremdenverkehr durch die unterirdischen Naturschönheiten zu bereichern, andererseits den Besucherstrom in kontrollierbare Bahnen zu lenken, maßgebend. Durch Erschließungsarbeiten und Führungsbetrieb verschwanden verständlicher Weise in vielen Höhlen die Fledermäuse, egal ob Sommer- oder Winterführungen durchgeführt wurden. Bei zwei österreichischen Schauhöhlen trifft dies nur bedingt zu. Es sind dies die **Peggauer- und Semriacher Lurgrotte** (Steiermark) und die **Hermannshöhle** bei Kirchberg am Wechsel (Niederösterreich), die durch reiche Fledermausfaunen ein überregional-europäisches Ansehen erlangt haben und eine große Bedeutung für die gesamtösterreichische Fledermausforschung haben. Bei beiden Höhlen sind folgende Fakten ausschlaggebend:

1. Ihre geografische Lage (Übergang vom pannonischen in den alpinen Raum),
2. die dynamische Bewetterung, die bei Paarungsflügen vieler Fledermausarten eine große Bedeutung hat und
3. die räumlichen Verhältnisse, wobei die unteren Teile der Höhle für den Schauhöhlenbetrieb zur Verfügung stehen und die anderen Räume für die meisten Fledermausarten als Tages- und Winterschlafplätze bzw. für Balzflüge verwendet werden können.

Lurgrotte (Kat. Nr. 2836/1)

Erste Hinweise auf Fledermäuse von der Peggauer Seite stammen bereits aus dem Jahr 1747 (NAGEL 1747; siehe Abb. 1))

Die ersten genaueren Beobachtungen stammen vom 5. Februar 1942 von Josef VORNATSCHER. Ab dem Ende der Siebziger Jahre wurden die Kontrollen von Mitarbeitern des Naturhistorischen Museum in Wien, den Mitgliedern der Landesvereine für Höhlenkunde in der Steiermark, Niederösterreich und Wien, den Höhlenführern Annemarie REITER und Gerald PAGGER sowie zeitweise von Mitarbeitern des Joanneums durchgeführt. Das heute bekannte Inventar umfaßt 14 Arten.

Es sind dies:

- Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
- Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)
- Große Bartfledermaus (*Myotis brandti*)
- Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)
- Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
- Großes Mausohr (*Myotis myotis*)
- Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)
- Zweifarbenvfledermaus (*Vespertilio murinus*)
- Breitflügelvledermaus (*Eptesicus serotinus*)
- Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
- Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)
- Langflügelvledermaus (*Miniopterus schreibersi*)

In dieser Höhle wurde erstmalig das Balzverhalten (Hochzeitsflüge) erkannt. Außerdem wurden in den Jahren 1949-1960 insgesamt 374 Tiere von 3 Arten beringt (MAYER 1994), deren Wiederfunde wertvolle Auskünfte über die Wanderung zwischen Sommer- und Winterquartieren erbrachte. Der weiteste Fernfund wurde bei einer weiblichen Mopsfledermaus registriert, die bis zum Donauknie in Nordungarn (290 km Entfernung) geflogen war.

Hermannshöhle (Kat. Nr. 2871/7)

Aus dieser Schauhöhle in Niederösterreich stammen die ersten Fledermausmeldungen vom Reiseschriftsteller J.A. KRICKEL, der am 23. Juni 1836 die Höhle besuchte. In der Folge gab es bis 1945 nur einzelne Hinweise und Beobachtungen, wobei für den Namen Hermannshöhle noch folgende Bezeichnungen verwendet wurden: "Kirchberger Grotte", "Taubenloch" und "Windlöcher".

Seit 1945 werden Aufzeichnungen, die durch geschultes Höhlenführerpersonal, durch Mitarbeiter der Säugetiersammlung am Naturhistorischen Museum in Wien sowie Mitgliedern des Landesvereins für Höhlenkunde gesammelt wurden, in den "Höhlenkundlichen Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich" dokumentiert. Von 1970 bis September 1995 wurden in etwa 1.500 Meldungen rund 54.000 Fledermausbeobachtungen von 16 Arten registriert.

Es sind dies:

- Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
- Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

Vonder bey Peggau in einer Hölen
befindlichen Statue.

Von Rettelstein verfügte mich nach
 dem - denen Canonicis Regl. s. Augl. zu Forau
 gehörig - am Muhr Fluß gelegenen
 Markt Peggau; um den - wegen seiner
 Wetter - Lucken überall so sehr be=
 rühmten Schöckel-Berg in Augenschein
 zu nehmen. Während meiner Dahin=
 Reise ersah 1/2 Stund von diesem Ort
 in der sogenannten Peggauer - Mauer
 eine Höle, woraus ein häufiges
 Wasser hervor floß. Ich erkundig=
 te mich bey meiner Ankunft nach
 dem, was in selber Merkwürdiges
 zu finden seye; vernehm aber durch
 dasige Inwöhner, daß außer deren
 vielen Fledermäusen, welche durch
 ihren S. R. Unflath die Luft darin
 unleydentlich machen, nichts anzu=
 treffen wäre. Diesem ohngeachtet
 wurde ich durch Hoffnung zu einigen
 vielleicht noch unbekanten Seltenhei=
 ten angetrieben, dieselbe zu besich=
 tigen;

Von der bey Peggau in einer Hölen
befindlichen Statue.

Von Rettelstein verfügte mich nach
 dem - denen Canonicis Regl. s. Augl. zu Forau
 gehörig - am Muhr Fluß gelegenen
 Markt Peggau; um den - wegen seiner
 Wetter - Lucken überall so sehr be=
 rühmten Schöckel-Berg in Augenschein
 zu nehmen. Während meiner Dahin=
 Reise ersah 1/2 Stund von diesem Ort
 in der sogenannten Peggauer - Mauer
 eine Höle, woraus ein häufiges
 Wasser hervor floß. Ich erkundig=
 te mich bey meiner Ankunft nach
 dem, was in selber Merkwürdiges
 zu finden seye; vernehm aber durch
 dasige Inwöhner, daß außer deren
 vielen Fledermäusen, welche durch
 ihren S. R. Unflath die Luft darin
 unleydentlich machen, nichts anzu=
 treffen wäre. Diesem ohngeachtet
 wurde ich durch Hoffnung zu einigen
 vielleicht noch unbekanten Seltenhei=
 ten angetrieben, dieselbe zu besich=
 tigen;

Große Bartfledermaus (*Myotis brandti*)
 Kleine Bartfledermaus (*Myotis emarginatus*)
 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
 Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)
 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)
 Kleines Mausohr (*Myotis blythi*)
 Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)
 Breitflügelfedermaus (*Eptesicus serotinus*)
 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
 Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
 Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)
 Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*)

Die am häufigsten anzutreffende Fledermaus in dieser Höhle ist die Kleine Hufeisennase, deren Bestand vor mehreren Jahren äußerst gefährdet war (siehe Grafik, Abb. 2)

Durch die Förderung der Fledermausforschung durch den Hermannshöhlen-Forschungs- und Erhaltungsverein war es den Autoren möglich, in dieser Höhle zu jeder Tages- und Jahreszeit langfristige Beobachtungen durchzuführen. Bis zur Einstellung der Beringung aus Fledermausschutzgründen (1970) wurden 6.838 Fledermäuse beringt, um deren Alter und Wanderverhalten festzustellen. Dabei gab es 1 918 Wiederfunde von 10 Arten. Als Höchstalter wurden bei einer Kleiner Hufeisennase und einem Kleinen Mausohr 17 Jahre nachgewiesen. Die weiteste Wiederfundmeldung (Großes Mausohr) kam aus Tekeny in Ungarn (113 km Entfernung).

In den letzten Jahren konnten im Rahmen der österreichischen Fledermausforschung neue Erkenntnisse gewonnen werden. Es wurden mit zahlreichen Netzfängen vor und in der Höhle alte Ergebnisse bestätigt und einige Neue gewonnen. Bei diesen Netzkontrollen, die äußerst schonend durchgeführt werden, konnte festgestellt werden:

1. Wann sich die Weibchen der verschiedenen Arten in die Wochenstuben begeben,
2. wie lange nur Männchen in der Höhle sind,
3. wann die Fledermausmütter mit ihren Kindern in die Höhle zurückkehren und ihnen in Informationsflügen die Höhlenräume als zukünftige Heimstatt nahebringen und,
4. wann bei den einzelnen Arten bei Tag und Nacht die Paarungsflüge beginnen.

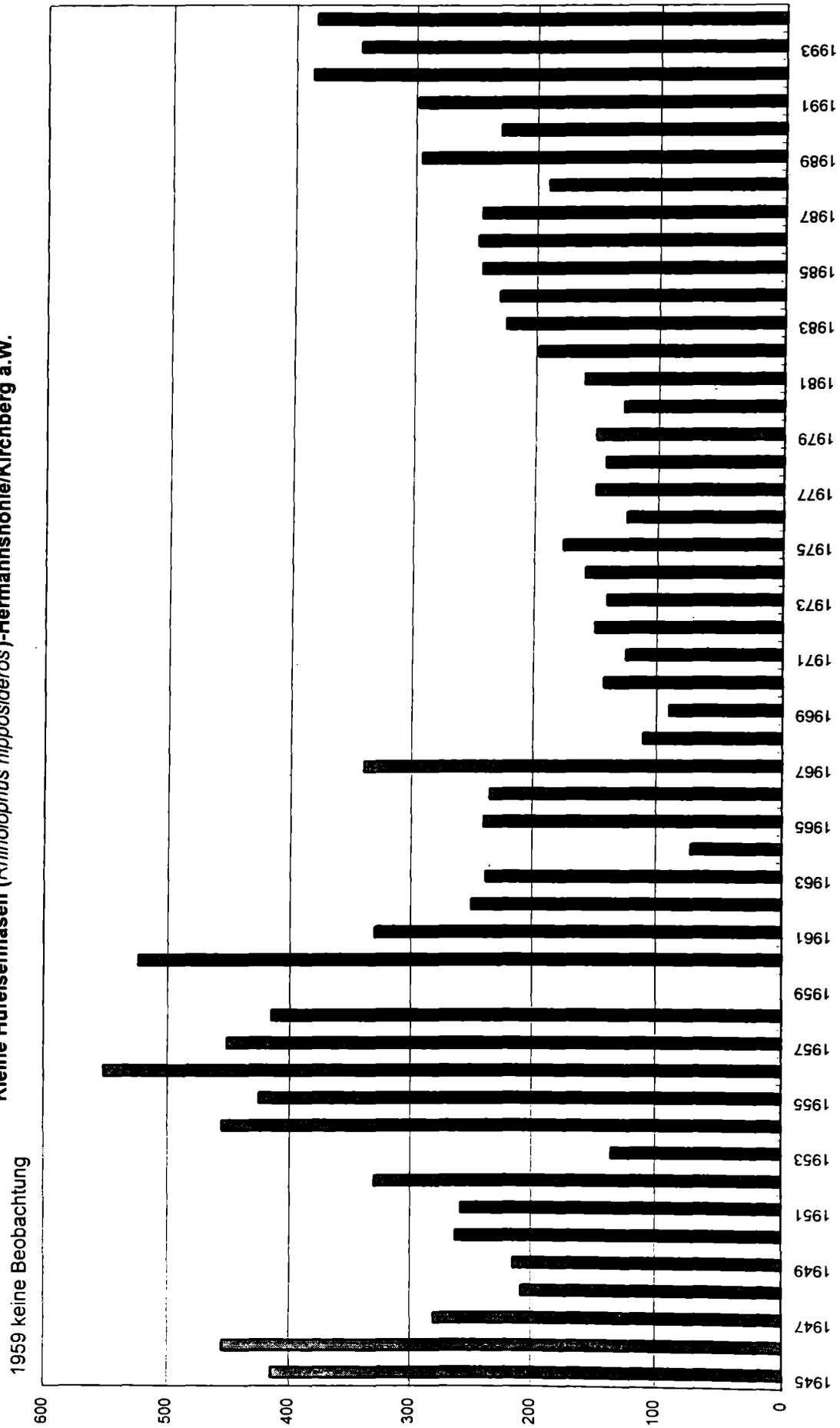
Festgestellt wurde auch, daß die Wetterführung in der Höhle bei den Balzflügen eine wesentliche Rolle spielt (Informationen über die Außenwetterlage). Außerdem wurde beobachtet, daß das Sonar (Echolot) nicht immer verwendet wird und dadurch Hindernisse nicht rechtzeitig erkannt werden, sodaß es zu Kollisionen mit Felsformationen und Besuchern kommen kann. In diesem Zustand werden ausfliegende Fledermäuse, insbesondere "liebestolle" und unerfahrene Jungtiere, zu Eulenopfern.

Eisensteinhöhle (Kat. Nr. 1864/1)

Aus dieser Höhle gibt es seit 1958 regelmäßige Beobachtungen. Leider ist dieses Objekt durch seine statische Bewitterung und den thermalen Einfluß nur für die wärme liebenden Hufeisennasen geeignet. In den Winterschlafperioden wurden daher bisher nur Kleine und Große Hufeisennasen und in den von der Außenwitterung beeinflussten eingangsnahen Teilen einmal ein Großes Mausohr (*Myotis myotis*) und ein Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) beobachtet.

Abb. 2

Winterbeobachtungen
Kleine Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*)-Hermannshöhle/Kirchberg a.W.



Zusammenfassung:

Diese Arbeit zeigt deutlich, daß in unseren Schauhöhlen ein vernünftiges Zusammenleben von Mensch und Fledermaus durchaus möglich ist. Geschulte Höhlenführer können durch spannend vorgetragene Führungen den Besuchern das Verhalten der heimischen Fledermäuse erfolgreich näherbringen. Dadurch kann auf spektakuläre Vorführungen, wie Ton- und Lichtspiele verzichtet werden, was dem Fledermaus-, Höhlen- und Umweltschutz zugutekommt.

Danksagung:

Die Autoren danken allen Schauhöhlenbetrieben, die die Fledermausforschung fördern und unterstützen sowie den mitarbeitenden Höhlenforscherkollegen. Ein besonders herzliches Dankeschön gilt der Leiterin der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien, Frau Dr. Weiß - Spitzenberger, die die Fledermausunterlagen für diese Publikation zur Verfügung stellte.

Literatur:

A. BAAR, A. MAYER, J. WIRTH (1986): 150 Jahre Fledermausforschung in der Hermannshöhle. Ann. Naturh. Mus. Wien, 88/89, B (Wien): 223 ff.

A. MAYER, Ch. STOIBER (1994): IN: E. STEINER (1994): Faszination Höhle. Katalog zu einer Sonderausstellung im Niederösterreichischen Landesmuseum 1994/1995, Neue Folge 361 Wien: 51 ff.

A. MAYER (1994): Fledermausforschung in der Lurgrotte.- in: R. BENISCHKE, H. SCHAFFLER, V. WEISSENSTEINER (1994): Festschrift Lurgrotte 1894-1994 (Graz): 215 ff

J. A. NAGEL (1747): "Beschreibung des Auf allerhöchsten Befehl Ihre Maytt: des Röm. Kaysers und Königs Franisci I. untersuchten Oetscher -Berges/ und verschiedener anderer im Hertzogsthum Steyermarck befindlich: bishero vor selten und verwunderlich gehaltenen Dingen.- 23 den Novembris 1747".-Nationalbibliothek, Handschrift Nr. 7920: 13, Beilage

Anschrift der Autoren:

Anton MAYER, Wolfgang MOCHE und Christine STOIBER
c/o Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich
Obere Donaustraße 97/1/61, A-1020 WIEN

DIE BEZIEHUNGEN DES WIENER HÖHLENVEREINES ZUR HERMANNSHÖHLE FORSCHUNGEN UND ARBEITEN SEINER MITGLIEDER

von Heinrich MRKOS (Wien)

Die Verbindung zwischen dem Wiener Höhlenverein und der Hermannshöhle reichen sicherlich mehr als 100 Jahre zurück. Zunächst gibt es allerdings nur einen indirekten Hinweis darauf, nämlich den Nachweis, daß der langjährige Höhlenführer Engelbert ZIBERL bereits in der Mitgliederliste des 1879 gegründeten ersten Wiener Höhlenvereines aufscheint. Wie es dazu kam und mit wem von dieser illustren Runde er eine engere Beziehung hatte, ist unbekannt. Franz KRAUS, der ebenfalls Mitglied dieses Vereines war, findet in seinem 1894 erschienenen Buch "Höhlenkunde" unsere Hermannshöhle keiner Erwähnung wert. Er behandelt nur ihre bedeutendere Namensschwester im Harz, obwohl diese erst später als unsere Hermannshöhle erforscht und erschlossen wurde. Die Hermannshöhle im Harz hat jedoch eine altbekannte bedeutende "Schwester", nämlich die Baumannshöhle und KRAUS beschreibt auch beide Höhlen im Zusammenhang.

Nachgewiesen in zahlreichen Berichten des Wiener Höhlenvereines - die in der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien aufliegen - ist erst eine rege Befahrungstätigkeit von Höhlenforschern aus Wien für die Jahre 1921 bis 1925. Damals wurden immer wieder "Klettertouren" unternommen, bei denen unter anderem die Verbindung zwischen Erlenschlucht und Dietrichshalle durch den Hexenkessel und die Angströhre gefunden und die ebenfalls in diesem Bereich, jedoch 30 m höher liegende Forscherhalle entdeckt wurden. Es gab auch Bemühungen um die Anfertigung eines Höhlenplanes, jedoch finden sich keine Ergebnisse. Univ. Prof. Georg KYRLE erwähnt zwar in einem seiner Berichte die Hermannshöhle als Schauhöhle, geht aber auf ihre Besonderheit nicht ein. Es muß aber doch weiterhin Verbindungen nach Wien und auch zum damaligen Speläologischen Institut gegeben haben, denn die Höhle wurde bereits 1931 nach dem Naturhöhlengesetz von 1928 zum Naturdenkmal erklärt. Die für die Höhlenbucheinlage notwendigen Unterlagen wurden von den Mitarbeitern dieses Institutes PINDUR und CASPART erhoben, die auch einen Höhlenplan - allerdings nur vom Führungsweg - anfertigten. Die Mitglieder des Wiener Höhlenvereines widmeten sich in diesen Jahren vor allem den unter der Leitung von Oberst MÜHLHOFER stehenden Ausgrabungen in den Höhlen von Merkenstein und im Raum Wöllersdorf, sowie dem Ausbau des ehemaligen Gipsbergwerkes in der Hinterbrühl zur "Seegrotte". Besonderes Interesse an der Hermannshöhle zeigte jedoch der Kyrle-Schüler Dr. Franz WALDNER. Er führte bis 1937 eine Vermessung auch der nicht erschlossenen Höhlenteile durch, soweit sie nicht allzu eng waren und lieferte so den ersten neueren Höhlenplan - fast 70 Jahre nach der ersten Planaufnahme durch den k. k. Artillerie-Lieutenant OPPENHEIMER, einem Militärkameraden von Hermann STEIGER, dem Ersterforscher und Erschließer der Hermannshöhle. Darüberhinaus arbeitete er auch ein Konzept für die Errichtung einer Forschungsstation bei der Höhle mit einem kleinen Museum und einem Forscherheim aus. Inspiriert war diese Idee zweifellos von ähnlichen Einrichtungen in der Adelsberger Grotte und den Aggteleker Höhlen. Er verkannte jedoch die wesentlich kleineren Dimensionen der Hermannshöhle, die mit ihrem Bruchteil an Besuchern im Vergleich zu den anderen genannten Höhlen auch nicht die finanziellen Mittel für ein solches Vorhaben aufbringen konnte. Noch dazu herrschte zu jener Zeit in Österreich größte wirtschaftliche Not; so kam es nicht einmal ansatzweise zu einer Realisierung des Planes.

Die Machtübernahme durch die Nationalsozialisten im Jahre 1938 stürzte die Höhle in zusätzliche Turbulenzen, da deren Eigentümer, der Besitzer der Burg Feistritz am Wechsel, Rittmeister Michael MAUTNER, Jude war. Nationale Kreise in Kirchberg versuchten sich der Höhle zu bemächtigen. Dr. WALDNER, der ab 1939 Gaubeauftragter für die Schauhöhlen in Niederdonau wurde, konnte sicherlich dazu beitragen, daß dieser Versuch vereitelt und das grundbücherlich festgeschriebene Eigentumsrecht der Herrschaft Feistritz respektiert wurde. Nach der Emigration von Michael MAUTNER nach Fernost, wo er bald verstarb, ging das Verfügungsrecht über die Höhle an dessen Witwe Mia MAUTNER, die "arischer" Abstammung war, über. Sie betraute Dr. WALDNER mit ihrer Vertretung in Angelegenheiten der Hermannshöhle. Wenn auch der Wiener Höhlenverein in diesen Jahren rechtlich nicht existierte, so war die Höhle doch immer wieder Fahrtenziel von Wiener Höhlenforschern, schon aufgrund des Umstandes, daß sie als einzige größere Höhle relativ leicht erreichbar war. Insbesondere Dr. Josef VORNATSCHER nützte die Gelegenheit seiner Stationierung im Semmeringgebiet zu zahlreichen faunistischen Untersuchungen. Er führte dabei nicht nur eine systematische Aufnahme der Kleinlebewesen durch, sondern beringte in den Wintern 1941 und 1942 auch zahlreiche Fledermäuse in der Höhle.

Die Entdeckung eines namhaften neuen Höhlenteiles im Juni 1940 durch zwei Kirchberger Buben, die als Belohnung für die Mithilfe bei Höhlenführungen in der Höhle herumklettern durften, gab Dr. WALDNER, der hievon sofort von Frau MAUTNER verständigt wurde, neuen Auftrieb für seine Aktivitäten im Interesse der Höhle. Er benannte diesen Höhlenteil nach seinem 1937 verstorbenen Lehrer "Kyrlelabyrinth" und startete eine Propagandakampagne im gesamten Deutschen Reich. Er organisierte auch nach der Einberufung des Höhlenführers Josef PAUSACKERL zum Militärdienst einen - zumindest eingeschränkten - Führungsdienst in der Höhle und konnte damit erreichen, daß die Höhle auch während des Krieges beaufsichtigt wurde. Dabei konnte er das Interesse insbesondere von zwei seiner Schüler für die Höhlenforschung im Allgemeinen, aber auch im besonderen für die Hermannshöhle wecken: nämlich bei Hubert TRIMMEL und dem Verfasser. Durch Waldner's Aktivitäten überstanden die Höhle und ihre Einrichtungen auch die Kampfzeit um Kirchberg am Wechsel zu Kriegsende unzerstört.

Aufgrund der leichten Erreichbarkeit von Wien aus war die Hermannshöhle auch in den ersten Jahren nach Kriegsende, als kaum private Verkehrsmittel zur Verfügung standen, immer wieder das Ziel von Forschungsfahrten und Exkursionen von Wiener Höhlenforschern. Der Führungsbetrieb war schon 1946 mit Personal aus Kirchberg wieder aufgenommen worden. Es erfolgte eine Neuvermessung der Höhle, wobei auch zahlreiche enge Seitenstrecken neu befahren und in den Plan aufgenommen wurden. Insbesondere in tiefliegenden Höhlenteilen wurden ausgehend vom Krokodilgang bzw. Hungerturmlabyrinth neue, allerdings meist enge Gänge gefunden, wodurch die Gesamtlänge der Höhle 2,5 km erreichte. Schon ab dem Winter 1945/46 wurden auch umfangreiche Fledermausberingungen und regelmäßige Kontrollen dieser Tiere durchgeführt, sodaß heute auf eine Beobachtungsreihe von 50 Jahren zurückgeblickt werden kann. Nach Kriegsende war Frau MAUTNER unbestrittene Eigentümerin der Höhle. Sie und ihr zweiter Ehemann, Ing. Friedrich SELKES aus Aspang, der etliche Jahre selbst Mitglied des Wiener Höhlenvereines war, standen den Forschungen wohlwollend gegenüber, sodaß die Höhle auch in den folgenden Jahren ein wichtiges Ziel für die Wiener Höhlenforscher blieb. So war es wohl eine natürlich Folge, daß Frau SELKES nach dem Tod ihres Gatten im Jahre 1966, selbst schon von schwerer Krankheit gezeichnet, über Vermittlung von Univ. Prof. Dr. Hubert TRIMMEL, der inzwischen die Nachfolge von Dr. WALDNER auf dem Gebiet der Höhlenkunde angetreten hatte, sich letztlich mit der Anfrage an den Wiener Höhlenverein wandte, ob ein Interesse am Kauf der Höhle bestehen würde. Diesbezüglich trafen sich gegengerichtete Interessen: denn im Kreise der Wiener Höhlenvereinsmitglieder war schon mehrfach der Plan diskutiert worden, eine volksbildnerische Aktivität auf dem Gebiet der Höhlenkunde durch Führung einer Schauhöhle zu entwickeln. Das größte Problem war in diesem Falle die Aufbringung der finanziellen Mittel für den Kauf der Höhle. Hier griff letztlich Dr. VORNATSCHER durch Gewährung eines zinsenlosen Darlehens hilfreich ein, da er der Ansicht war, daß man die Chance, diese interessante Höhle als Forschungsob-

jekt zugänglich zu erhalten, nicht vorbeigehen lassen dürfe. Allerdings mußte eine rechtlich eigene Organisation gegründet werden, da der Schock, den der Verein erlitten hatte, als er 1937 mit Ausbau und Führung der Seegrotte in den Konkurs geschlittert war und dadurch seine gesamte Sammlung und auch das Vereinslokal verloren hatte, noch tief saß. So standen die älteren Vereinsmitglieder, die dies miterlebt hatten, wohl dem neuen Projekt positiv gegenüber und beteiligten sich auch finanziell daran, sie wollten jedoch den nach dem Krieg fortgeführten Neuaufbau des Wiener Höhlenvereines keinesfalls gefährdet sehen. Es wurde daher die "Hermannshöhlen-Betriebsges. m. b. H." gegründet, deren Gesellschafter aber durchwegs Vereinsmitglieder waren. Aber auch die nicht unmittelbar beteiligten Mitglieder des Wiener Vereines identifizierten sich mit dem Projekt und beteiligten sich an den Renovierungen und an der Durchführung der Höhlenführungen. Vor allem die Mitarbeit an der Renovierung der Einbauten in der Höhle war in größerem Umfang absolut notwendig, denn erst nach der Übernahme der Höhle wurde der schlechte Zustand der Anlagen erkannt. So gab es zunächst einige Jahre harter Arbeit, wobei auch handwerklich viel zu lernen war. Eine Vergabe der Arbeiten an Firmen war - nachdem kaum die Kosten für den Erwerb der Höhle aufgebracht waren - natürlich nicht möglich. Zum Glück fanden sich immer wieder genügend Mitarbeiter aus dem Kreise der Vereinsmitglieder, die mit bewundernswertem Einsatz am Werk waren. Nach knapp 10 Jahren, als den Finanzbehörden gegenüber bewiesen worden war, daß die Führung der Schauhöhle nur mit Idealismus möglich ist und kein finanzieller Gewinn zu erzielen war, konnte die Umwandlung der Gesellschaft in einen Verein erfolgen. Dies brachte steuerlich Vorteile und da inzwischen auch der Aufwand für Instandhaltungs- und Verbesserungsarbeiten geringer geworden war, eröffnete dies die Möglichkeit ein Forschungsprogramm in Betracht zu ziehen, welches anfangs auch von der Niederösterreichischen Landesregierung unterstützt wurde.

Doch schon im ersten Jahrzehnt nach der Übernahme der Höhle fanden Mitglieder des Wiener Höhlenvereines die Zeit für eine komplette Neuvermessung der Höhle, wofür auch die Herausgabe der Katasterbücher "Die Höhlen Niederösterreichs" durch den Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich eine starke Triebfeder war.

Im Sinne der angestrebten fachlichen Information der Höhlenbesucher wurde schon kurz nach der Übernahme der Höhle ein "Kurzführer" in Form eines Leporellos aufgelegt, der gratis abgegeben wird und von dem - in mehreren Auflagen - bis heute bereits mehr als 100 000 Stück verteilt wurden. Er dient gleichzeitig als Werbung für die Höhle. Das schließlich 1987 in Angriff genommene Forschungsprogramm steht letztlich auch im Einklang mit dem Ziel des nunmehr die Höhle betreibenden "Hermannshöhlen-Forschungs- und Erhaltungsvereines" der gemeinnützig und nicht gewinnorientiert ist. Es hat die Erarbeitung einer Monographie über die Höhle zum Ziel, die umfassend alle höhlenkundlich relevanten Fragenkomplexe der Hermannshöhle behandeln soll. Leider konnte die Zeitspanne, die ursprünglich dafür vorgesehen war, bei weitem nicht eingehalten werden. Zunächst bedeutete die Verzögerung wohl einen Vorteil, weil dadurch die finanzielle Basis für die Publizierung angespart werden konnte. Aufgrund des geringeren Umfanges der jährlich anfallenden Investitionen und einer in den letzten Jahren gestiegenen Besucherzahl auf gut 15 000 Personen pro Saison ist diese inzwischen ausreichend gegeben. Allerdings ist eine Forschungsförderung oder eine Honorierung der Arbeiten nicht möglich. Das Projekt ist somit auf den guten Willen der Autoren angewiesen und es wirkt sich nun der unterschiedliche Zeitpunkt der Abfassung der Vorlagen und Beiträge negativ aus. Übrigens wurden in der Zwischenzeit an der Universität Wien auch zwei Diplomarbeiten vergeben und abgeschlossen, die sich auf die Höhle beziehen: eine Studie über das Höhlenklima von Andreas TIESNER und die Bearbeitung der Algen in der Lampenflora der Höhle durch Michael SCHAGERL. Die Arbeit TIESNERS wurde in gekürzter Form als "Wissenschaftliches Beiheft zur Zeitschrift Die Höhle" publiziert. Die Kosten hierfür wurden zum Teil vom Hermannshöhlenverein getragen. Im Anhang findet sich auch ein Beitrag über Temperaturbeobachtungen, die bereits vor Beginn der Arbeiten SCHAGERLS

vom Verfasser durchgeführt wurden. Den Beitrag für die geplante Monographie über das Klima der Höhle verfaßte Univ. Prof. SKODA, der die Arbeiten von TIESNER initiiert und betreut hat. Er liegt bereits seit mehr als einem Jahr vor.

Insgesamt sind für die geplante Publikation 14 Arbeiten von 11 Autoren vorgesehen. Sie behandeln die Themen:

Geschichte über Erforschung und Erschließung der Hermannshöhle mit besonderen Abschnitten über Höhlensagen und Höhlenansichtskarten.

Raumbeschreibungen mit Höhlenplänen.

Geologie und Hydrologie.

Gedanken zur Höhlenentstehung.

Beschreibung der Raumformen.

Minerale und Sedimente.

Kleintierfauna in der Höhle.

Fledermäuse und Fledermausbeobachtungen.

Höhlenpilze.

Die Lampenflora (Algen, Moose, Farne).

Das Klima der Hermannshöhle.

Von diesen Beiträgen liegen bisher 10, zum Teil schon seit längerer Zeit, vor. Zwei weitere Beiträge sind nach Angaben der Autoren im Stadium der Fertigstellung; die Arbeiten über die Moose wurde für die nächsten Wochen zugesagt. Es ist zu hoffen, daß die restlichen Manuskripte bald abgeschlossen werden, sodaß ein Erscheinen des Buches noch vor dem Sommer 1996 möglich sein wird.

Anschrift des Autors:

Dipl. Ing. Heinrich MRKOS
Rudolf Zelligasse 50-52/3/1, A-1238 WIEN

RADONMESSUNGEN IN ÖSTERREICHS HÖHLEN - ERSTE ERGEBNISSE

von Rudolf PAVUZA (Wien)

1. Einleitung

Nach den Zeitungsberichten über erhöhte, gesundheitsgefährdende Radongehalte in einigen Kellern der Gemeinde Umhausen im Ötztal (Tirol) und solche über zum Teil exorbitante Radonwerte in einigen britischen Höhlen ist das Interesse an diesem radioaktiven Edelgas deutlich gestiegen. Freilich ist medizinisch Interessierten schon länger bekannt, daß in verschiedenen Gebieten erhöhte Radonwerte auf völlig natürliche Art und Weise zustandekommen und auch therapeutisch genutzt werden, so etwa im Gasteiner Heilstollen (Salzburg). Jedenfalls bewirkte die mediale Präsenz des Themas möglicherweise die Durchführung des "österreichischen nationalen Radonprojektes", das 1993 abgeschlossen wurde.

Aus österreichischen Höhlen indessen gab es - soweit bekannt - bislang nur eine einzige Messung aus der Stubnerkogelklufthöhle bei Bad Gastein (KLAPPACHER, 1992) mit Radonwerten, die "um etwa das Zehnfache über den an der Oberfläche gemessenen Werten" lagen.

Seit August 1994 werden nun die Radongehalte der Höhlenluft in verschiedenen Höhlen - darunter auch einigen Schauhöhlen - gemessen. Dieser Artikel soll einen ersten Überblick geben.

2. Die Radonproblematik

Radon (Rn) entsteht überall auf der Welt durch den Zerfall des in allen Gesteinen enthaltenen radioaktiven Uran-238. Durch die große Halbwertszeit des letztgenannten (5 Milliarden Jahre) nimmt die Nachlieferung des Radon praktisch nicht ab. Als radioaktives Isotop ist das Edelgas Radon auch infolge seiner geringen Halbwertszeit selbst weniger problematisch als seine nicht gasförmigen, zum Teil auch langlebigeren "Tochterprodukte", die im Körper abgelagert werden, und bei höheren Konzentrationen zu (Lungen-)Krebs führen können.

Neuere Untersuchungen scheinen allerdings nachweisen zu können, daß es einen "Schwellenwert" gibt, unter denen keine Schäden auftreten (COHEN, 1995) und nur die therapeutische Wirkung (v.a. bei rheumatischen Erkrankungen) signifikant ist.

Die Wirkung von Radon ist nicht zur Gänze geklärt, allgemein wird angenommen, daß ein Zusammenhang mit der Ionenkonzentration in der Luft besteht, die mit steigendem Radongehalt (bis zu Werten von 55 000 Bq/m³) zunimmt und die stimulierend wirken soll (FUCHS-ROTHENPIELER, 1988).

Die Studie des Gesundheitsministeriums (1993) gibt folgende "Richtwerte" für die Dauerbelastung im Wohnbereich an, die auch den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission entsprechen:

Planungsrichtwert:	200 Bq/m ³
Eingreifrichtwert:	400 Bq/m ³

In den USA indessen beträgt der von der nationalen Umweltbehörde EPA angegebene Richtwert 150 Bq/m³

3. Beispiele für Radonmessungen in ausländischen Höhlen

Bq/m³ (Mittelwerte !)

Giants Hole (GB)	46000	(HYLAND et al.1994)
Gouffre des Cheminots (CH)	35000	(MEDICI, 1991)
Szemlo-hegy Barlang (H)	8000	(GECZY et al.,1989)
Moestroff-Höhle (Lux)	4000	(MASSEN et al.1994)
Vass Imre Barlang (H)	3000	(HAKL, 1992)
England-Gesamtdurchschnitt	2900	(HYLAND et al.1994)
Macocho/Masaryk Dome (CZ)	2500	(STELCL, 1992)
Baradla (H)	1500	(HAKL et al. 1993)
Feengrotte/Saalfeld (D)	1150	(LOCHNER,1994)
Touki-Trou (CH)	600	(MEDICI, 1991)

zum Vergleich:

Heilstollen Gastein (Sbg.)	150 000	(SANDRI, 1992)
Keller Umhausen/Ötztal (T) (Maximalwert)	274 000	(PURTSCHELLER, 1995)

4. Radonmessungen in österreichischen Höhlen

Unter Mithilfe zahlreicher Höhlenforscherkollegen und Schauhöhlenbetriebe konnten in folgenden Höhlen Messungen durchgeführt werden:

Dachstein-Rieseneishöhle	(1547/17):	K.Mais,R.Pavuza,G.Stummer
Dreidärrischenhöhle	(1914/04):	P.Cech, R.Pavuza
Eisenloch/Taugl	(1525/08):	W.Klappacher,G.Adrian
Eisensteinhöhle	(1864/01):	G.Winkler
Entrische Kirche	(2595/02):	W.Klappacher,R.Erlmooser
Excentriqueshöhle	(2872/04):	G.Winkler
Griffener Tropfsteinhöhle	(2751/01):	W.Fischer, K.Mais
Güntherhöhle	(2921/02):	P.Cech, R.Pavuza
Hermannshöhle	(2871/07):	M.Braun,E.Cermak,A.Mayer H.Mrkos, R.Pavuza
Kraushöhle	(1741/01):	G.Stummer
Mönchsbergseehöhle	(1352/12):	G.Adrian, W.Klappacher
Obere Roßköpflhöhle	(2584/11):	G.Adrian, W.Klappacher
Paulinenhöhle	(1837/11):	P.Cech, R.Pavuza
Poserhöhle	(2594/01):	W.Klappacher
Pottschacherkluft	(1854/36):	R.Pavuza
Stubnerkogelklufthöhle	(2586/07):	W.Klappacher
Warme Lucke	(1861/22):	R.Pavuza

Dabei kamen zwei Meßmethoden zur Anwendung. In den meisten Fällen erfolgten zeitlich begrenzte Messungen durch Anreicherung an Aktivkohle über 72 Stunden und nachfolgende Messung mittels Gamma-Spektrometrie (an der Gammameßstelle des Ökologieinstitutes in Wien). Mittels eines transportablen Gerätes mit Siliziumdetektor (Fa. Honeywell) wurden in einigen Höhlen auch Serienmessungen durchgeführt. Eine Übersicht über die Ergebnisse findet sich in Abb.1. Es wurde dabei eine Unterteilung in geologisch verschiedenartige Objekte vorgenommen.

RADONMESSUNGEN IN ÖSTERREICHISCHEN HÖHLEN

(Stand 10/95)

Bq/m³ (Tausend)

■ Radondosen
 □ Si-Detektor

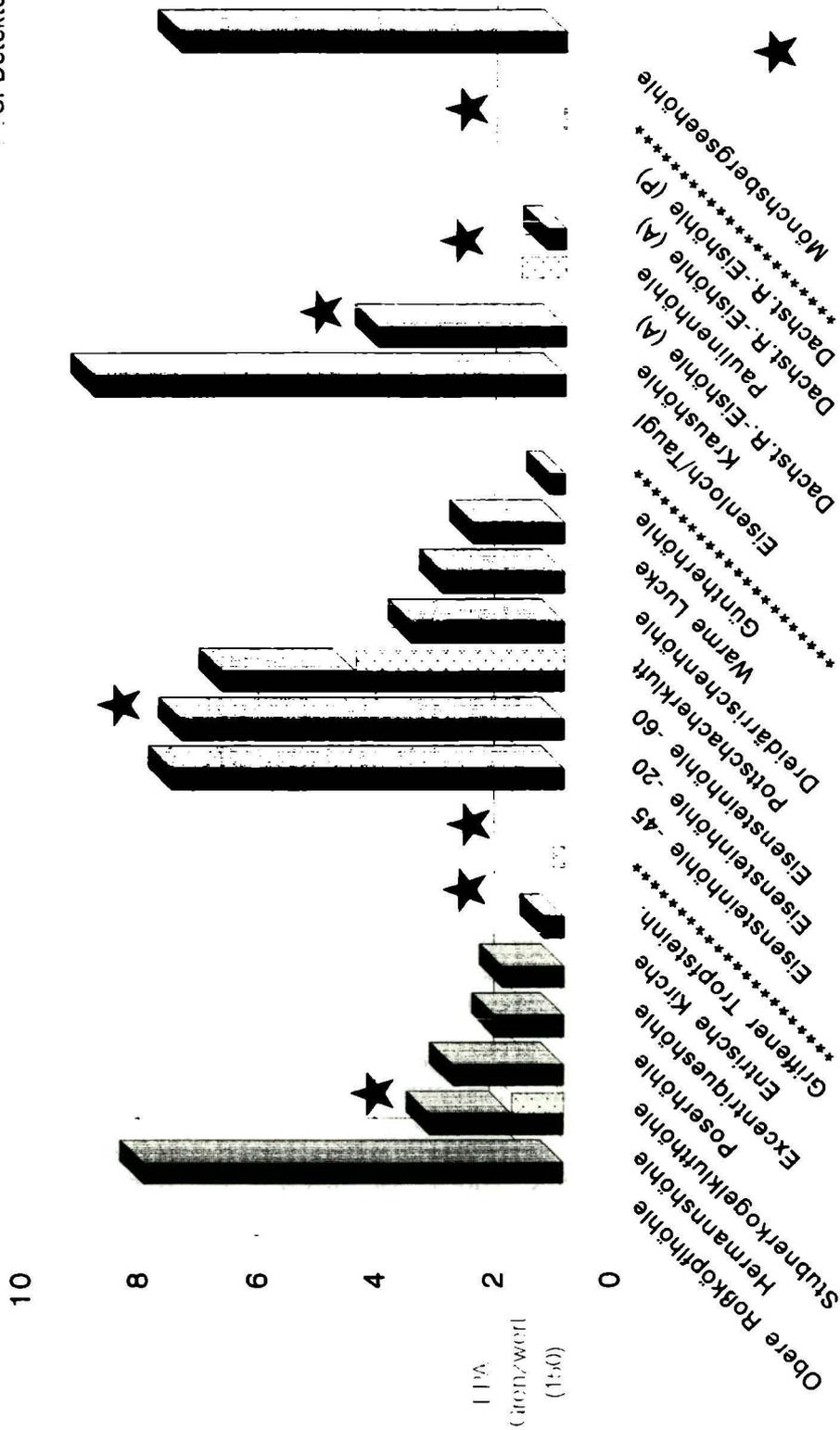


Abb. 1: Übersicht über die Radonmessungen in österreichischen Höhlen (Stand 10/95)

Die "Spitzenreiter" liegen zur Zeit durchaus nicht ausschließlich in den (uranreicheren) Kristallingebieten, wie im Hochtorgebiet (Großglockner), sondern auch im Bereich der Randstörungen des südlichen Wiener Beckens, im Salzburger Mittelgebirge (unreine Kalke !) sowie im Mönchsbergkonglomerat. Da zu Beginn naturgemäß vor allem "vielversprechende" Höhlen beprobt wurden, ist der Anteil an "gewöhnlichen" Höhlen der Kalkalpen (= die überwiegende Mehrzahl) eher gering. Die niedrigen Werte der Paulinenhöhle sowie der Dachsteinrieseneishöhle (Parsivaldom) mögen ein Maß für die typische, bewetterte Höhle der Nördlichen Kalkalpen darstellen. In statisch bewetterten Bereichen indessen erreichen die Werte durchaus auch in den Kalkalpen ansehnliche Beträge (Dachsteinrieseneishöhle - Artusdom). Serienuntersuchungen wurden in der Griffener Tropsteinhöhle, in der Eisensteinhöhle und in der Hermannshöhle durchgeführt, von ersterer stammt das Beispiel in Abb. 2. Es zeigt einen scheinbar groben Zusammenhang zwischen der Temperatur im Eingangsbereich der Höhle und den Radongehalten im Inneren. Die nähere Betrachtung legt aber eher einen Zusammenhang mit dem Temperaturgradienten - also eine Bindung an Wetteränderungen - nahe.

5. Messungen anderer Parameter in Höhlen

5.1. Gammastrahlung

Die Gammastrahlung an der Erdoberfläche setzt sich aus 2 Komponenten, dem "kosmischen Anteil", der mit der Seehöhe zunimmt (und in den Reiseflughöhen der Jets mehr als zehnmal so hoch ist als auf der Erdoberfläche !) und dem terrestrischen, der durch den Zerfall der in Spuren in jedem Gestein enthaltenen radioaktiven Elemente entsteht, zusammen. Dementsprechend variieren die gemessenen Werte an der Erdoberfläche mit der Seehöhe, der Geologie und zeigen darüber hinaus zeitliche Schwankungen.

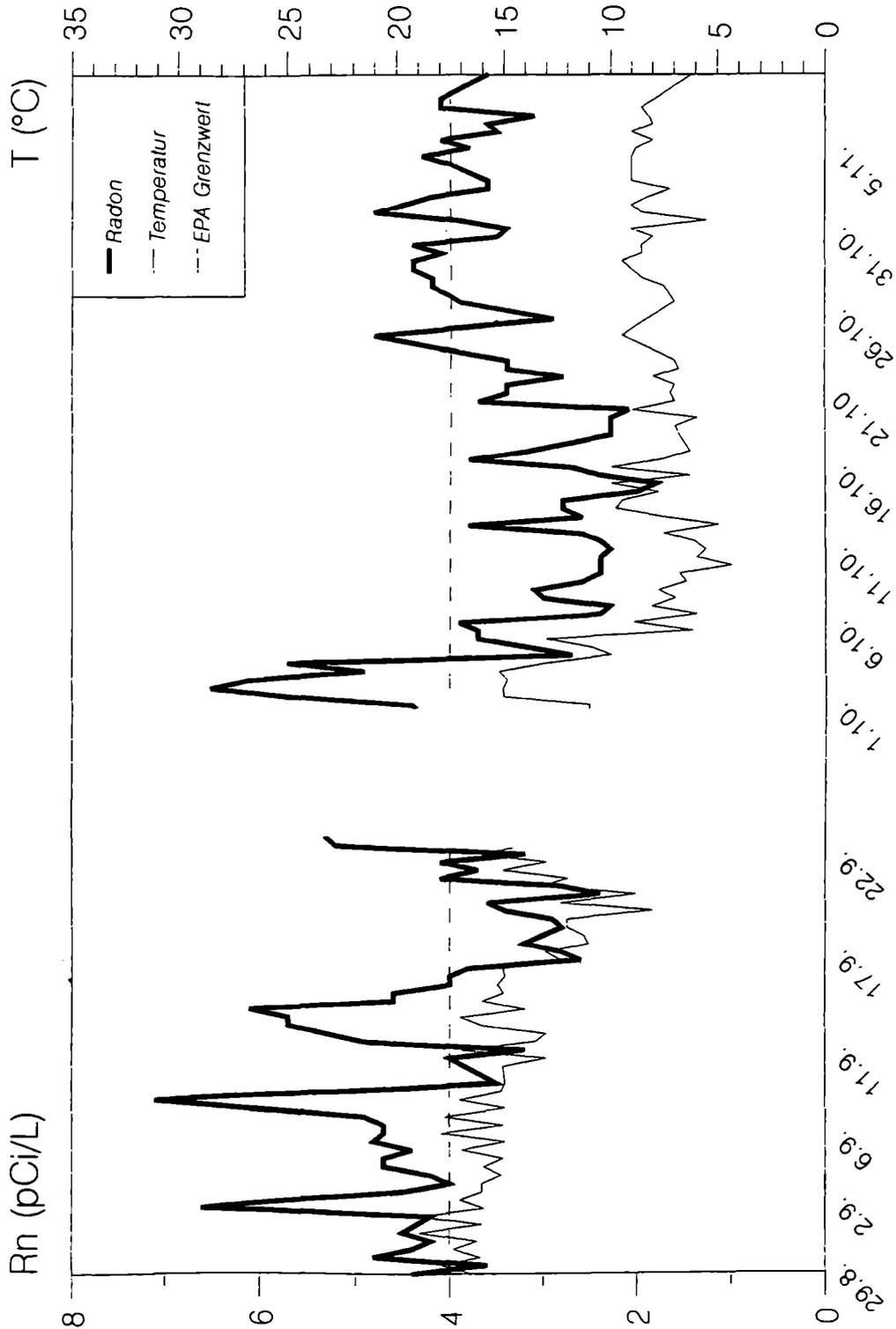
Ergänzend zu den Messungen der Radonaktivität wurden in einigen Höhlen Messungen der Gammastrahlung mit einem transportablen (unkalibrierten) Dosimeter vorgenommen. Dabei wurden, um statistisch gesicherte Aussagen zu erreichen, jeweils etwa 20 Einzelmessungen in und vor der Höhle vorgenommen und die Mittelwerte statistisch verglichen. In allen untersuchten Fällen ergaben sich hochsignifikante Unterschiede zwischen den Werten in bzw. vor der Höhle. Die Zusammenhänge sind in Abb. 3 dargestellt.

In den meisten Fällen betrug die die Gammastrahlung in den Höhlen nur rund 50-60 % des Außenwertes. Lediglich bei der einzigen bisher untersuchten Höhle im Kristallin (Graselhöhle im Waldviertel, NÖ) war die Gammastrahlung in der Höhle signifikant höher als im Freien.

Fast alle Werte - unabhängig von der Überlagerung - liegen auf einer Gerade, die fast, jedoch nicht ganz parallel zur hypothetischen "Gleichgewichtsgeraden" (Innen- = Außenstrahlung) ist. Es scheint, als ob der niederenergetische Teil der Gammastrahlung bereits bei einer relativ geringen Überlagerung abgeschwächt, die höherenergetischen Anteile jedoch fast ungestört die Karbonatgesteine durchdringen würden. Diese Arbeitshypothese müßte allerdings erst mittels genauerer Messungen verifiziert werden.

Im Fall der Hermannshöhle könnten die erhöhten Eisengehalte im metamorphen Kalk die deutliche zusätzliche Abschwächung erklären. Ob im Falle der Eisensteinhöhle die erhöhten Werte beim "See" (Thermalquelle !) ursächlich mit diesem zusammenhängen, ist noch nicht nachgewiesen. Interessant ist ferner, daß auch in massiven Altbauten, wie im Keller des Naturhistorischen Museums in Wien keine Abnahme der Gammastrahlung festgestellt werden konnte.

Griffener Tropfsteinhöhle (2751/1)
Schwankungen des Radongehaltes



1 pCi/l = 37 Bq/m³

- 1994 -

Abb. 2:
Zeitlicher Verlauf des Radongehaltes in der Griffener Tropfsteinhöhle (Ausschnitt vom Herbst 1994)

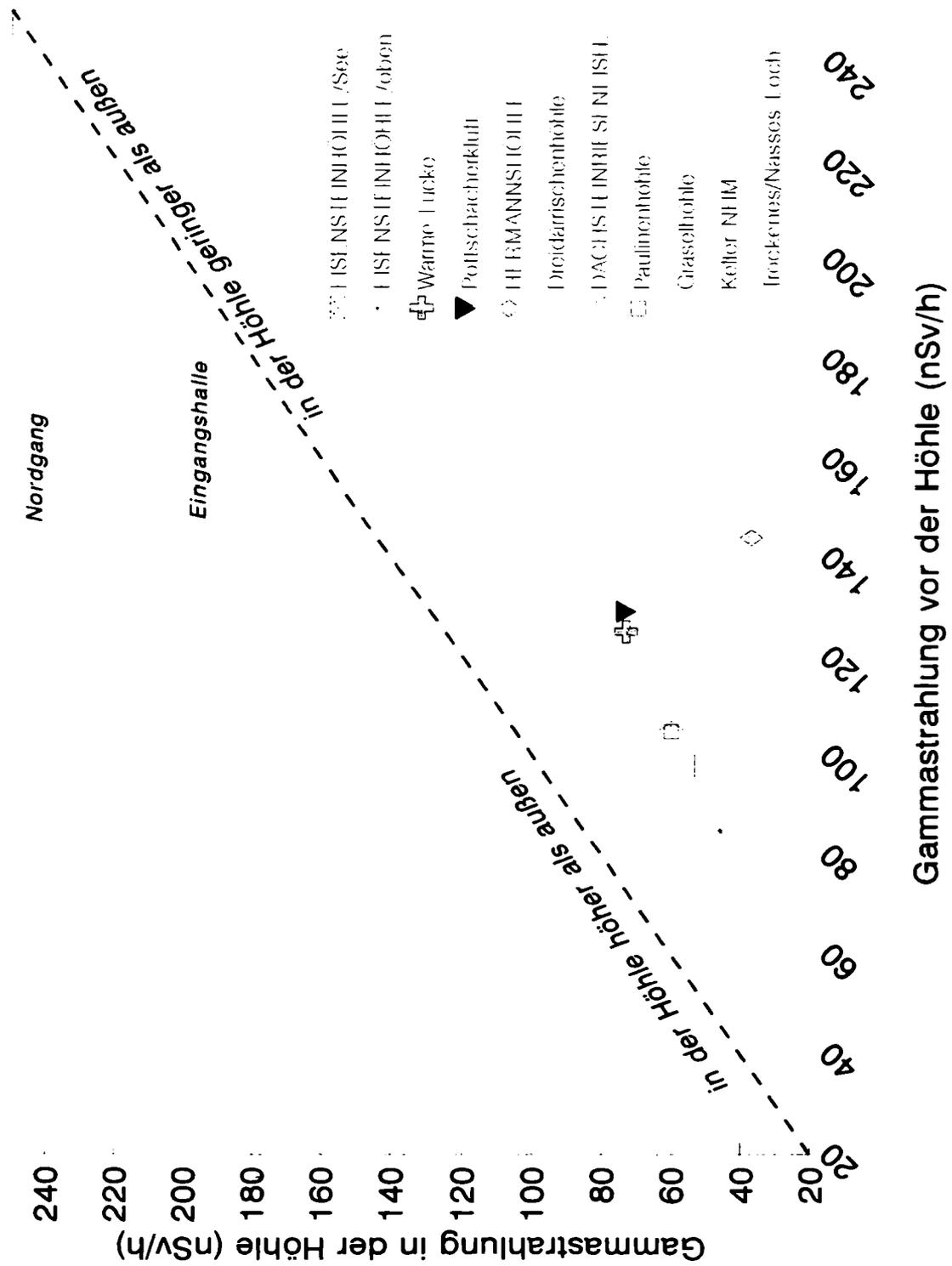


Abb. 3: Messung der Gammastrahlung in und vor österreichischen Höhlen (Stand 10/95)

5.2. Kohlendioxid (CO₂)

Aus der Literatur ist einerseits bekannt, daß Radon mit dem Kohlendioxidgehalt der Höhlenatmosphäre korreliert, andererseits ist CO₂ - wie Radon natürlich auch - für die speläotherapeutische Praxis von Bedeutung. Nachdem verschiedene Messungen in den hochalpinen Höhlen zumeist Ergebnisse lieferten, die sich von der Außenluft nicht signifikant unterschieden (um 0.03 % bzw. 300 ppm) konnten in den 3 bisher untersuchten Schauhöhlen folgende Werte gemessen werden:

Eisensteinhöhle	(1.5.95)	2500 ppm (3 Messungen)
Griffener Tropfsteinhöhle	(1.-6.11.94)	500 ppm (2 Messungen)
Hermannshöhle	(16.5.95)	500 ppm (1 Messung)

6. Ausblick

Die erhöhten Radonwerte in den bearbeiteten Höhlen bzw. in den Schauhöhlen bilden infolge der vergleichsweise geringen Aufenthaltsdauer nach heutigem Wissen keine Gefahr für den Höhlenforscher und -führer. Sofern die erwähnte "Schwellwerttheorie" stimmt, mag ein begrenzter Aufenthalt in derartigen Höhlen sogar gewisse positive therapeutische Wirkungen haben. Diese empirische Feststellung bedarf freilich erst einer medizinisch fundierten Bestätigung. In Kombination mit den erhöhten CO₂-gehalten und vielleicht auch mit der abgeschwächten Gammastrahlung in den kalkalpinen Höhlen erscheinen vor allem die zumeist bereits gut ausgebauten Schauhöhlen auch als potentielle Speläotherapiestationen recht erfolgversprechend. Zweifelsohne könnte eine derartige Nutzung - etwa außerhalb der Saison oder auch außerhalb der regulären Führungszeiten (Kurgästen werden Behandlungszeiten ab 5:30 morgens in der Praxis bereits durchaus zugemutet !) - die Wirtschaftlichkeit mancher Schauhöhle erhöhen.

Die Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien wird das Radonmeßprogramm in den österreichischen Höhlen fortsetzen, wobei in Zukunft neben den ersten orientierenden, jedoch zeitlich-räumlich punktförmigen Messungen verstärkt Serienmessungen (zusammen mit den anderen speläoklimatischen Parametern) durchgeführt werden sollen.

7. Literatur

Die angeführten Zitate stellen nur einen Ausschnitt aus der bisherigen Literatur über Radon dar. Eine umfassende Literaturzusammenstellung, die Interessierten zur Verfügung stehen wird, ist jedoch mittelfristig vorgesehen.

[...],(1994): Radon in Österreich.- Forschungsberichte des Bundesmin. f. Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz, Sekt III, 3/94

COHEN, B.L.(1995): Test of the linear-no threshold theory of radiation carcinogenesis for inhaled radon decay products.- Health Physics,68(2):157-174

FUCHS-ROTHENPIELER, E.(1988): Ergebnisse einer bioklimatologischen Analyse der positiven und negativen Kleinionen in einigen Tunnelsystemen Kärntens und Salzburgs.- Carinthia II (Klagenfurt), 178/179:453-472

GECZY, G. et al.(1989): Air circulation in caves traced by natural radon.- Proc.10.Int Congr.Spel.Budapest 1989, 615-617.

HAKL, J.(1992): A Radontransport, Karszt és Barlang (Budapest),I-II:15-20

HAKL, J., HUNYADI, I & TÖRÖCSIK, I.(1993): Radon measurements in the Baradla Cave.- Papers: Conference on the Karst and Cave Research Activities of Educational and Research Institutions in Hungary, Jósvalö, Mai 1991, Seite 109 ff.

HYLAND, R. et al.(1994): Preliminary results from the national cave radon survey conducted in Great Britain 1991-1992.- Wiss. Beih. z. Zeitschrift "Die Höhle" (Wien), 48: 33-38

KLAPPACHER, W.(Red, 1992): Salzburger Höhlenbuch. Band 5.- Salzburger Mittelgebirge und Zentralalpen.- Salzburg (Landesver. f. Höhlenkunde in Salzb.)

MASSEN, F.(1994): First results from climatic measurements in the Moestroff Cave (Grand Duchy of Luxembourg).- Publ. du Service Geol. du Luxembourg, Vol XXVII :143 ff.

MEDICI, F.(1991): Radon in schweizerischen Karstsystemem.- Actes du 9° Congr.nat de la SSS, Seite 77-81.

PURTSCHELLER, F et al.(1995): Radon emanation from giant landslides of Koefels (Tyrol,Austria) and Langtang Himal (Nepal).- Environmental Geology, 26:32-38

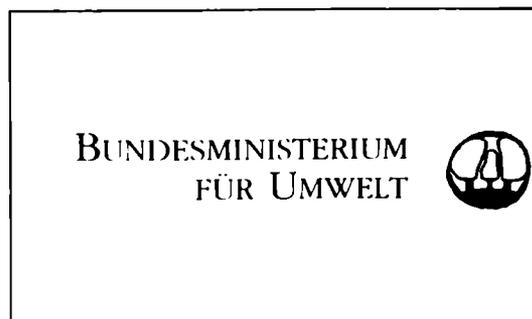
SANDRI, B.(1992): Die Bedeutung der Speläotherapie in Österreich im Rahmen der klinischen Medizin und der Rehabilitation.- Wiss. Beih. z. Zeitschrift "Die Höhle" (Wien),43:19-25

STELCL, O.(1992): Radon concentration in the caves of the Moravian Karst.- Scripta, Vol 22: 133 ff. (Geology)

Anschrift der Autors:

Ing.Dr. Rudolf Pavuza
Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorisches Museums in Wien
Messeplatz 1/10, A-1070 WIEN

Das Meßprogramm wurde durch das Bundesministerium für Umwelt im Wege der ÖGNU (Umweltschutzsubvention) finanziell unterstützt.



SCHAUHÖHLEN UND UMWELTSCHUTZ

von *Rudolf PAVUZA (Wien)*

1. Einleitung

Auf den ersten Blick scheint das Verhältnis der Schauhöhlen zum Natur- und Umweltschutz ein durchaus zweiseitiges zu sein: Der Möglichkeit einer gewissen Fokussierung des Besucherstromes auf einige wenige Höhlen steht die offensichtliche Notwendigkeit bestimmter, in manchen Fällen markanter Eingriffe in das ursprüngliche, meist natürliche Gepräge der Höhle entgegen. Einige Gedanken sollen diesen Gegensatz beleuchten.

2. Probleme des Schauhöhlenbetriebes

Welche Negativfolgen und welche möglichen Gegenmaßnahmen sind beim Schauhöhlenbetrieb zu konstatieren ? Die folgende Tabelle gibt einen gestrafften Überblick ohne Anspruch auf Vollständigkeit:

ART	WIRKUNG	DENKBARE ABHILFE
Raumveränderungen Betoneinbauten Holzeinbauten Metalleinbauten Licht Ton (Shows) Besucher Türen	Veränderung des natürlichen Gepräges, der Wetterführung, Höhlenbiologie künstliche Versinterungen unterhalb übermäßiges Pilzwachstum Rostablagerung an Sinter u. Gestein Vergrünung, Temperaturerhöhung Fledermausstörung Temperaturerhöhung Änderung der Wetterführung	restriktivere Handhabung, höhlenklimatische Vorstudie Spezialbeton Oberflächenbehandlung, zeitgerechte Entfernung wie bei Holz Energiesparlampen (langwellig) Zeitschaltungen gesprochenes Wort ! Auswirkung zuerst untersuchen! "Höhlenklimabewirtschaftung" (Eishöhlen !)
außen: Abwasser Abfälle	Karstwassergefährdung "Papierl in der Landschaft"	Sickergruben verbieten mehrere und größere Behälter Einwegpackungen verringern

Auf den ersten Blick irritiert die Vielfalt zweifelsohne ein wenig. Obschon etliche Entschärfungsmaßnahmen bereits durchaus praktiziert werden, so bleibt doch freilich manches zu tun, was zumeist mittelfristig gar keine zusätzliche finanzielle Belastung sein muß und durchaus auch Synergieeffekte mit sich bringen kann (etwa den behutsamen Umgang mit Wassertüren vor allem bei Eishöhlen)

Der Schauhöhlenbetreiber, auf diese Weise direkt angesprochen, könnte nun einen Vergleich seiner Negativeinflüsse mit denen der vereins- und nichtvereinsmäßigen Höhlenforschung verlangen. Dieser - infolge unvollständiger, bestenfalls größenordnungsmäßig richtiger Daten freilich nicht hundertprozentig befriedigend - könnte dermaßen aussehen:

	SCHAUHÖHLEN	"HÖHLENFORSCHUNG"
Zahl der betroffenen Höhlen	25	11 600
benutzte Ganglänge (km)	10	800
Summe Höhlenbesuche p.a.	300 000	10 000
Gesamtaufenthaltsdauer (Tage)	10 000	2 000

Man sieht, daß die Stärke der Schauhöhlen in umweltschutzrelevanter Hinsicht die Fokussierung des Massenbesuches und die damit verbundene Möglichkeit einer konzentrierten positiven Einflußnahme auf die Besucher ist. Die "Höhlenforschung" fällt (auch wenn die Schätzungen wie gesagt höchst ungenau sind) zahlenmäßig auch in dieser Hinsicht nicht ins Gewicht. Allerdings vermag letztere eben eine Vielzahl von Höhlen in negativer Hinsicht zu beeinflussen. Auch wenn dies nicht notwendigerweise (hoffentlich) die vereinsmäßige Höhlenforschung betrifft sondern vor allem die "Gelegenheitshöhlenforscher", ist es gleichermaßen schlimm: die Zahl der beispielsweise durch Fackel und Lagerfeuer unwiederbringlich devastierten Höhlen ist bei weitem größer als die Zahl der Schauhöhlen ...

3. Höhlenvereine als Schauhöhlenbetreiber

Vom Stand der Ausbildung her (Schulungswochen, vereinsinterne Schulungen) wäre primär anzunehmen, daß in den Fällen, wo Höhlenvereine direkt oder indirekt Betreiber von Schauhöhlen sind, das Verhältnis zum Natur- und Umweltschutz in irgendeiner Form anders geartet sein könnte als bei den übrigen Schauhöhlen. Nicht zuletzt die Schulungswochen des Verbandes, bei denen Umweltaspekte immer einen Kernpunkt bildeten, sollten Voraussetzung für eine erhöhte Umweltsensibilität sein. Auch steht bei den von Vereinen betriebenen Schauhöhlen vielleicht weniger die Gewinnorientierung, die immer wieder einen Grund für Umweltbeeinträchtigungen darstellt, im Vordergrund.

Folgende Objekte werden - wenigstens indirekt - von Höhlenvereinen betreut:

- **Hermannshöhle** - Landesverein Wien u. NÖ - (personell !)
- **Gassl-Tropfsteinhöhle** - Verein f. Höhlenkunde Ebensee (detto)
- **Hundalm-Eishöhle** - Landesverein f. Höhlenkunde in Tirol
- **Eiskogelhöhle** - Landesverein f. Höhlenkunde in Salzburg
(sehr personenbezogen)

Letztere Höhle ist infolge des eher diskontinuierlichen Betriebes (der nicht immer reibungslos verläuft), des Ausbaustandes und des eher auf Abenteuerführungen ausgerichteten Charakters freilich nicht ganz mit den übrigen zu vergleichen.

Bei den drei verbleibenden von Vereinen (mit-)betreuten Höhlen, die zum Teil einen recht ansehnlichen Besuch aufweisen, zeigt sich bei näherer Betrachtung, daß selbst bei dem eingangs vorausgesetzten "besonders guten Willen" gestandener Höhlenforscher auch keine signifikant geringeren höhlenverändernden Eingriffe stattgefunden haben. Hier wie dort gibt es massive Einbauten, Vergrünung bei den Beleuchtungen und andere der in der Tabelle dargestellten Probleme. Ganz offensichtlich sind die Rahmenbedingungen für eine einigermaßen erstzunehmende Schauhöhle überall die gleichen. Alleine durch die erforderliche Betriebsordnung (Sicherheit der Besucher !) werden gewisse Anforderungen gestellt, die offensichtlich zur "Betonierung" (im weitesten Sinne !) jener Objekte führen muß.

4. Schauhöhlen in den Landesgesetzen

Welche Rahmenbedingungen schreibt nun der Gesetzgeber, der auch Sachwalter der "Natur" sein soll(te), dem Schauhöhlenbetreiber vor um die Eingriffe in die unter- und oberirdische Landschaft nicht ausufern zu lassen.

Im Naturhöhlengesetz von 1929 wird der Schauhöhlenbetreiber verpflichtet, in die Betriebsordnung eine "Aufzählung und Beschreibung der Maßnahmen, die der Unternehmer zum Schutze des Naturdenkmales gegen Beschädigungen durch Besucher und durch den Betrieb vorsieht" aufzunehmen. Die Betriebsordnung muß von der Behörde genehmigt werden. Diese "Maßnahmen" betreffen aber dem Gesetze nach nur den Betrieb der Schauhöhle, nicht die Eingriffe im Zuge der Errichtung. Hiefür gelten die allgemeinen Schutzbestimmungen für allenfalls besonders geschützte Höhlen. Ein juristisches "Hintertür" blieb so zweifelsohne geöffnet.

In den Bundesländern Burgenland und Vorarlberg gilt dieses Naturhöhlengesetz als Landesgesetz mit geringen Anpassungen weiterhin.

Stand im Naturhöhlengesetz von 1929 lediglich die Möglichkeit offen, über die "landwirtschaftlichen Interessen" (Par.13) den Schutz von "Karsterscheinungen an der Erdoberfläche" (? Höhleneingänge) gegebenenfalls zu umgehen, so fällt bei den diversen Länderneufassungen immer wieder auf, daß statt dessen der Terminus "wirtschaftliche Interessen" besonders hervorgehoben wird. Damit ist in der Wirtschaft de facto ein Freibrief für die Zerstörung von Karstobjekten in die Hand gegeben worden (Beispiele: Steinbrüche auf der Tanneben/Stmk, Excentriqueshöhle bei Kaltenleutgeben/NÖ). Durch die verfassungskonforme (!) Möglichkeit der Landeshauptleute, Naturschutzbescheide - immerhin zumeist von Fachleuten erstellt - außer Kraft setzen zu können, werden die Verländerung des Höhlenrechtes und die damit verbundenen juristischen Unschärfen zur latenten Gefahr der Karstlandschaft - im schlimmsten Falle auch der Schauhöhlen (Lurhöhle Peggau).

Im Niederösterreichischen Höhlenschutzgesetz von 1982 ist bei den Schauhöhlen - über das bisher Gesagte hinaus - in Paragraph 4/1 eine Spezialität zu finden: "Die Behörde kann ... zu besonders geschützten Höhlen erklärte Höhlen zu Schauhöhlen erklären". Nur solche ? Ob dies Absicht war, bleibt dem Referenten - wie auch der Sinn dieses Absatzes - verschlossen.

Das sehr ausführliche Gesetz über den Schutz und die Erfassung (!) von Höhlen in Land Salzburg hat auch ein Auge auf die dem Schauhöhlenbetrieb vorangehenden Erschließungsmaßnahmen, durch die mögliche Bedachtnahme auf "wirtschaftliche Interessen" bleibt freilich auch hier ein nicht ungefährlicher Handlungsspielraum offen (Abschn.2/Par.4/3).

Recht ähnlich zeigt sich die Gesetzeslage im Kärntner Naturschutzgesetz (1986), das den Höhlenschutz miteinbezieht, wogegen im Tiroler Naturschutzgesetz (1990) wohl ausführlich auf den "Höhlenführer", kaum aber auf den Schutz der Höhle bei Erschließungen eingegangen wird.

Im Entwurf zum Landesgesetz zum Schutz von Naturhöhlen in Oberösterreich (von 1991) findet sich wohl wieder der Passus mit den "wirtschaftlichen Interessen", die jedoch der Zustimmung des Verfügungsberechtigten untergeordnet werden sollen (!). Bei der Schauhöhlenererschließung kann wieder einmal das "öffentliche Interesse an der Volksbildung das öffentliche Interesse an der unversehrten Erhaltung der Naturhöhle überwiegen".

Ähnlich stellt es sich im etwas spärlich ausgefallenen Paragraphen 18 des Entwurfes zum Steirischen Naturschutzgesetz (von 1994), der den Schutz der Höhlen betrifft, dar. Den dort zu findenden allgemeinen Grundschutz für die Höhlen kann die Behörde umgehen, indem sie ein öffentliches Interesse entdeckt, wobei der "erhaltungswürdige" (?) Charakter der Höhle nicht beeinträchtigt werden darf. Die doch recht wichtige "besonders geschützte Höhlen" findet man im Entwurf im übrigen vergebens.

Summarisch läßt sich sagen, daß in fast allen Bundesländern bei entsprechendem politischen Druck vieles in bestehenden und geplanten Schauhöhlen aber auch allen anderen Höhlen und Karsterscheinungen juristisch machbar erschiene. Wenngleich derlei auf die Schauhöhlen gegenwärtig kaum zutreffen mag, so wäre im gegebenen Fall eine Verhinderung nur sehr schwer möglich (als latente Gefahr sei hier das schwelende Projekt "Schwarzmooskogel-Eishöhle" angeführt).

Es ist daher zu hoffen, daß bei den Schauhöhlen der Naturschutzgedanke weiterhin überwiegt und das skizzierte Negativszenario, sattsam bekannt vom Autobahn und Kraftwerksbau, die Höhlen verschonen möge.

5. Ausblick

Nachdem nach Ansicht des Verfassers die Abwägung der naturschutzrelevanten Vor- und Nachteile des Schauhöhlenbetriebes keine eindeutigen quantitativen Ergebnisse bringt (und auch wohl kaum bringen kann) bleibt ein Aspekt, der dieses etwas prekäre Gleichgewicht deutlich zur positiven Seite hin verschieben kann.

Gemeint ist hiebei die mögliche intensive Einflußnahme auf mehrere hunderttausend jährliche Besucher in Hinblick auf den Karstschutz im allgemeinen und den Karstwasserschutz im besonderen: Ein wenig weg von der freien Interpretation markanter Tropfsteinfiguren (die Besucher sind durchaus in der Lage, ihre eigene Phantasie spielen zu lassen) in Richtung dieses auch volkswirtschaftlich so bedeutsamen Themas !

Ausgehend von punktuellen Gefahrenherden - auch in Höhlen (Müllkippen !) - zum großräumigen Schutz der Einzugsgebiete alpiner Quellen. Dieses an den menschlichen Grundbedürfnissen rüttelnde Problem sollte bei der Präsentation vor Ort - quasi direkt am Weg des Niederschlagswassers zur Quelle - doch einigermaßen an den Mann zu bringen sein. Dabei brauchen aber andere Aspekte, die fraglos um einige Dimensionen geringer sind, nicht notwendigerweise unter den Tisch zu fallen: Die in diesem SPELDOK-Heft angesprochenen Fledermäuse (MAYER et al.) können recht gut als Indikatoren für Umweltprobleme dienen und so in den Themenkreis zwanglos integriert werden.

Obschon die Umweltproblematik in vielen Schauhöhlen durchaus irgendwo kurz zur Sprache kommt, so ist doch eine massive Intensivierung vonnöten. Dazu ist aber eine verbesserte Aus- und Weiterbildung der Schauhöhlenführer in Hinblick auf den Natur- und Umweltschutz erforderlich. Dies kann durch eine verstärkte Präsenz des Umweltschutzes bereits bei der Vorbereitungswoche für die Höhlenführerprüfung -zusammen mit einer besonders dafür unumgänglichen kurzen Rhetorikausbildung - vor allem aber durch eine "Schulungswoche" für Höhlenführer im Stile der klassischen Schulungswochen des Verbandes (diese zeitweise durchaus ersetzend) in Zusammenarbeit mit einschlägigen Fachstellen erfolgen.

Diese Art der "Volksbildung" wäre ungleich effizienter als jeder noch so fundierte Umweltschutzartikel in unserer Zeitschrift "Die Höhle", die mit ihrer Auflage von 2000 Stück einen weitaus geringeren Personenkreis anspricht, der überdies derlei ohnehin schon wissen sollte. Die Stärke der Höhle liegt sicher eher in ihrer Form als "Multiplikator", dessen Inhalte - etwa von Höhlenführern - weiterverbreitet wird. Diese Zusammenspiel ist umso wichtiger, als es scheinbar kaum möglich ist, die Öffentlichkeit medial über die mit dem Naturphänomen Karst verbundenen Probleme ausreichend zu informieren.

Anschrift des Autors

Ing. Dr. Rudolf PAVUZA
Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien
Messpelatz 1/10, A-1070 WIEN

DIE HÖHLENFÜHRERPRÜFUNG - ENTWICKLUNG UND ZUKUNFT

von Günter STUMMER (Wien)

1. Die historische Entwicklung (Abb. 1)

Der historische Beginn der Entwicklung der Höhlenführerprüfung in Österreich liegt in der Schaffung des Bundesgesetzes vom 26. Juni 1928 zum Schutze von Naturhöhlen (Naturhöhlen-gesetz) (Bundesgesetzblatt 1928/169). Auf der Grundlage dieses Gesetzes wurde am 29. Jänner 1929 eine Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft erlassen, die den "Befähigungsnachweis des Aufsichtspersonals, in dessen Begleitung der Besuch solcher Naturdenkmale erfolgen darf" regelt. Diese Verordnung legt nicht nur die Notwendigkeit einer Betriebsordnung für Schauhöhlen fest, sondern titulierte in §5 dieses "entsprechende Aufsichtspersonal" als Höhlenführer, legt eine verpflichtende Prüfung, die Zulassungsbedingungen zur Prüfung, die Zusammensetzung der Prüfungskommission, die Prüfungsgegenstände und die Form des Befähigungsnachweises fest.

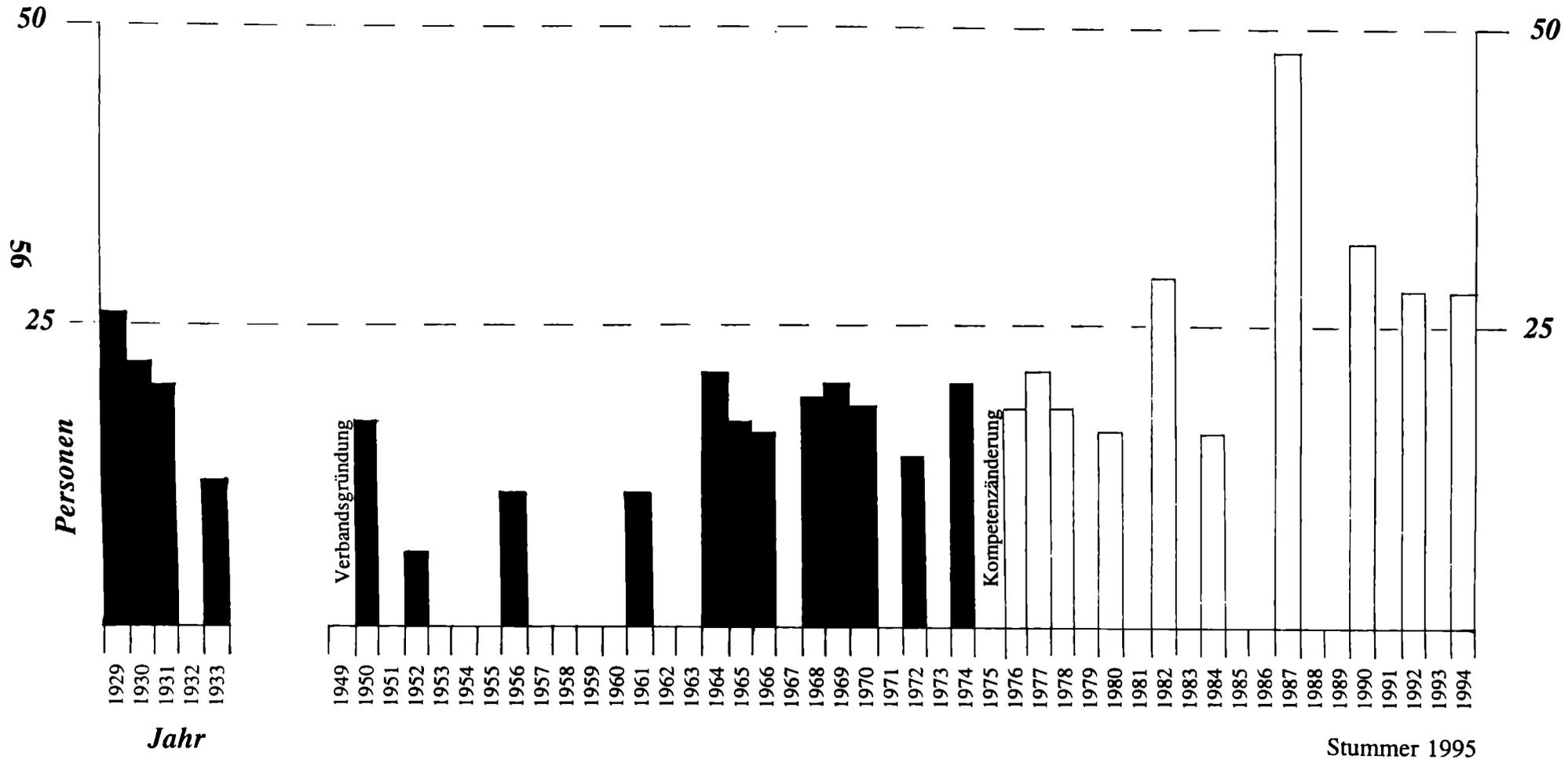
Wie Abb. 1 zeigt, fand bereits 1929 die erste Höhlenführerprüfung unter dem Vorsitz von Sektionsrat Ernst KIESLING und den Mitgliedern der Prüfungskommission Univ. Prof. Dr. Georg KYRLE und Medizinalrat Dr. Erwin ANGERMAYER statt (PILZ 1983). Bis zum Jahre 1933 wurde mit Ausnahme des Jahres 1932 jedes Jahr eine Prüfung abgehalten - ein deutliches Zeichen, daß nun die Schauhöhlen ihrer "gesetzlichen Verpflichtung" zur Verwendung geprüfter Führer nachkamen und ein entsprechender Bedarf vorhanden war. Vom Jahre 1934 bis 1949 (dem Gründungsjahr des Verbandes österreichischer Höhlenforscher) bestand eine durch die politischen Verhältnisse begründete Pause in der Durchführung der Prüfungen. Aber bereits 1950 waren die staatlichen Strukturen und die Verwaltung bereits wieder so gefestigt, daß unter dem Vorsitz von Dr. Rudolf SAAR wieder mit den Prüfungen begonnen wurde. Allerdings zeigt Abbildung 1 sehr deutlich, daß bis 1961 nur sehr wenige Prüfungen stattfanden. Dies liegt, wie aus der geführten Korrespondenz deutlich hervorgeht, vor allem daran, daß SAAR immer die Ansicht vertrat, Höhlenführerprüfungen seien Angelegenheit der Behörde (damals Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft) und richteten sich ausschließlich an die Schauhöhlen. Eine engere Zusammenarbeit mit dem Verband österreichischer Höhlenforscher gab es auf diesem Gebiet damals nicht. Nach dem Tod SAAR's im Jahre 1963 wurde für die Prüfung 1964 eine neue Prüfungskommission ernannt. Unter dem Vorsitz von Dr. Heinrich SCHUSTER wurden Dr. Hubert TRIMMEL, Dr. Ermar JUNKER und Albert MOROCUTTI in die Kommission berufen. Damit sind im wesentlichen Verbands- bzw. Vereinsmitglieder berufen worden. Abbildung 1 zeigt ab dem Jahre 1964 nun ein deutliches Ansteigen der Kandidaten und eine Häufung der Prüfungstermine. Dies ist sicherlich darauf zurückzuführen, daß nun die Prüfung nicht mehr alleine für "Höhlenführer" sondern auch für "Höhlenforscher" attraktiv geworden ist.

Der größte Einschnitt in der Höhlengesetzgebung, die Übertragung der Höhlenschutzkompetenz vom Bund auf die Bundesländer hatte - außer administrativen Problemen - erstaunlicher Weise keinen Einfluß auf die Anzahl der Prüfungstermine oder auf die Anzahl der Kandidaten. Bei der ersten in Landeskompetenz durchgeführten Prüfung im Jahre 1976 führte Dr. Franz NEUHUBER (Oberösterreichische Landesregierung) den Vorsitz, die Mitglieder der Prüfungskommission bestanden aus Dr. Hubert TRIMMEL, Dr. Ermar JUNKER und Mag. Heinz ILMING. An der Zusammensetzung der Prüfungskommission, die bis 1987 jeweils immer von allen Bundesländern berufen wurde, änderte sich nicht sehr viel. Teilweise arbeiteten die Stellvertreter (Dr. Max FINK und Günter STUMMER) aktiv mit. Lediglich der Vorsitzende wechselte. Nach Dr. NEUHUBER waren es Dr. Hubert KAPPEL, Dr. Kurt SPELITZ, Dr.

HÖHLENFÜHRERPRÜFUNGEN IN ÖSTERREICH 1929 - 1994

Abb. 1

	in Bundeskompetenz (1929 - 1974)	_____	270 Personen
	in Landeskompetenz (1975 - 1994)	_____	254 Personen
	insgesamt	_____	524 Personen



Friedrich REISINGER mit Stellvertreter Dr. Helmut MÜLLEDER sowie Dr. Roland RUCKENSTEINER (alle Amt der Oberösterreichischen Landesregierung). Durch die Schaffung eines eigenen Gesetzes im Bundesland Salzburg im Jahre 1985 mußte für die Prüfung 1987 eine eigene Prüfungskommission einberufen werden. Aus verwaltungstechnischen Vereinfachungsgründen hatte diese Kommission zwar einen Salzburger Vorsitzenden (Dr. Erik LOOS und Mag. Rudolf VALTINER), die restlichen Prüfungskommissäre wurden jedoch aus der bestehenden Kommission übernommen oder als Stellvertreter eingesetzt, sodaß bei den Salzburger Kandidaten lediglich der Vorsitzende wechseln mußte. 1987 wurde eine eigene Salzburger Prüfung bei der Eisriesenwelt abgehalten, bei der 17 Kandidaten die Prüfung ablegten (diese sind in Abbildung 1 inbegriffen). 1990 und 1994 erfolgte die "Salzburger Prüfung" gleichzeitig mit allen anderen Bundesländern am Dachstein (1990: 4 Kandidaten; 1994: 3 Kandidaten) sodaß bis heute insgesamt 24 Personen die Prüfung nach dem Salzburger Gesetz abgelegt haben. Wie Abbildung 1 zeigt, haben somit bis heute 524 Personen die Möglichkeit wahrgenommen, die Prüfung abzulegen und zwar 270 Personen in Bundeskompetenz und 254 Personen in Landeskompentenz (inklusive Salzburg).

2. Der gesetzliche Stand (Abb. 2)

Wie schon im Abschnitt 1 dargelegt wurde, stammt die gesetzliche Grundlage für die Höhlenführerprüfung aus dem Jahre 1929. Von diesem Zeitpunkt an galten alle Regelungen bundeseinheitlich bis Ende des Jahres 1974. Ab Anfang 1995 fiel die Kompetenz auf dem Gebiet des Höhlenschutzes an die Bundesländer, somit auch alle Angelegenheiten in Bezug auf die Höhlenführerprüfung. Als ersten Schritt übernahmen vorerst alle Bundesländer das ehemalige Bundesgesetz (mit den notwendigen Anpassungen - z.B. die Instanzen) als Landesgesetz. Ab 1982 kam Bewegung in die Gesetzesmaterie mit der Schaffung des ersten eigenen "Landeshöhlengesetzes" in Niederösterreich. Es folgten Salzburg 1985, Kärnten 1986 und Tirol 1990. Dabei sind zwei große gesetzliche Zielrichtungen zu erkennen. Einerseits werden eigene Höhlengesetze verabschiedet (Niederösterreich und Salzburg), andererseits wird der Höhlenschutz in das jeweilige Naturschutzgesetz integriert (Kärnten und Tirol). In Oberösterreich ist ein eigenes Höhlengesetz in Planung, in der Steiermark ist das neue Naturschutzgesetz in Begutachtung, in dem der Höhlenschutz in einem Paragraphen abgehandelt wird und im Burgenland und Vorarlberg gelten weiterhin die bundesgesetzlichen Bestimmungen als Landesgesetz. Sollten in Oberösterreich und der Steiermark die gesetzlichen Rahmenbedingung wie geplant durchgeführt werden, ergäbe sich folgendes Bild:

Höhlenschutz in eigenen Gesetzen: Burgenland (Bundesgesetz als Landesgesetz)
Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg (Bundesgesetz als Landesgesetz).

Höhlenschutz im Naturschutzgesetz: Kärnten, Steiermark und Tirol

Diese komplizierte Struktur dient sicherlich nicht der Übersichtlichkeit und überträgt sich auch auf den Problemkreis "Höhlenführerprüfung", wo es für den Laien immer schwieriger wird, einen Überblick zu gewinnen.

3. Der Prüfungsstoff (Abb. 3)

Der Prüfungsstoff ist im Gesetz durch schlagwortartige Stichworte umschrieben. Im Grunde obliegt es der Prüfungskommission, den eigentlichen Umfang, sozusagen die "Tiefe" des Stoffes zu definieren. Der erste Schritt, diese "Stoffunklarheit" zu beseitigen, bestand in der Herausgabe von DIN A4 Lehrbehelfen, die in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und dem Verband österreichischer Höhlenforscher (hier vor allem durch Dr. H. Trimmel) entstanden. Durch die Tatsache, daß mit Ausnahme des Vorsitzenden die Prüfungskommissäre aus dem Kreise der Höhlenforschervereinigungen kamen und diese auch den einwöchigen Kurs (der noch besprochen wird) leiteten, verlagerte sich die Abfassung von "Skripten" zum Verband österreichischer Höhlenforscher. Die recht unübersichtliche Lage nach der "Verlängerung" veranlaßte den Verband 1976, eine Lehrstoffübersicht herauszugeben (ILMING, H., STUMMER, G. und TRIMMEL, H. 1976). Nachdem diese Lehrstoffübersicht längere Zeit vergriffen war und sich die Kandidaten mit Kopien

BUNDESLAND	GESETZLICHE GRUNDLAGE	HÖHLEN
Burgenland	Bundesgesetz als Landesges.	
Kärnten	Gesetz vom 3. Juni 1986 über den Schutz und die Pflege der Natur (Kärntner Naturschutzgesetz) LGBl 54, 19. Stück 1986	VII. Abschnitt Schutz von Naturhöhlen (§ 33-41)
Niederösterreich	Gesetz über den Schutz von Höhlen (NÖ Höhlenschutzgesetz) LGBl 5510-0 vom 22. Oktober 1982, 1982/144	§ 4 Schauhöhlen § 5 Höhlenführer
Oberösterreich	Bundesgesetz als Landesges.	Höhlengesetz in Arbeit
Salzburg	Gesetz vom 22. Mai 1985 über den Schutz und die Erfassung von Höhlen im Land Salzburg (Salzburger Höhlengesetz) LGBl 63/1985, 11. Stück	3. Abschnitt § 12-16
Steiermark	Bundesgesetz als Landesges.	Steiermärkisches Naturschutzgesetz 1996 (mit einem § 20 über Höhlen in Begutachtung)
Tirol	52. Gesetz vom 9. Mai 1990, mit dem das Tiroler Naturschutzgesetz geändert wird	§ 23a "Schutz der Naturhöhlen", Ziffer 5-11 betrifft Höhlenführer
Vorarlberg	38. Verordnung der Vorarlberger Landesregierung über die Neukundmachung des Naturhöhlengesetzes 1976, 18. Stück, Nr. 38	§ 8, Aufsichtspersonal Verordnung
Wien	kein Gesetz	

Abb. 2 Übersicht über die gesetzlichen Grundlagen in den Bundesländern

VERGLEICH DES PRÜFUNGSSTOFFES FÜR DIE HÖHLENFÜHRERPRÜFUNG

BUND *	KÄRNTEN	NIEDERÖSTERREICH	SALZBURG	TIROL
Die für die Tätigkeit des Höhlenführers notwendigen Kenntnisse auf dem Gebiete der theoretischen Höhlenkunde sowie des Natur- und Höhlenschutzes	Karst- und Höhlenkunde Naturschutz u. Höhlenrecht	Karst- und Höhlenkunde; Naturschutz- und Höhlenrecht;	Höhlenrecht einschließlich der wichtigsten Vorschriften aus sachverwandten Rechtsbereichen, insbesondere Naturschutzrecht, Wasserrecht, Jagdrecht, Denkmalschutzgesetz, Salzburger Müllabfuhrgesetz 1974, Gesetz über die Wegfreiheit im Bergland 1970; wissenschaftliche Höhlenkunde und	entsprechende Kenntnisse auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und der praktischen Höhlenkunde, des Naturschutzrechtes und
Grundzüge der Höhlenbefahrungstechnik, Aufzählung, Beschreibung, Behandlung und Verwendung der Befahrungsggeräte (Pickel, Seil, Steigleitern, Steigeisen u.s.w.)	Höhlenbefahrungstechnik und Handhabung der Befahrungsggeräte	Höhlenbefahrungstechnik und Handhabung der Befahrungsggeräte;	Praktische Höhlenkunde (Höhlenbefahrungstechnik und..., Handhabung der Befahrungsggeräte,	
Umgang mit Besuchern, Ausdrucksvermögen		Sprachliches Ausdrucksvermögen und Umgang mit den Besuchern von Schauhöhlen;	...einschließlich deren psychologischer Betreuung sowie sprachliches Ausdrucksvermögen.	
Beschreibung und Bedienung von Erschließungsanlagen einschließlich der Beleuchtungseinrichtungen				
Orientierung im Terrain, Karten- und Planlesen, Handhabung der Bussolen	Orientierung im Gelände, Gebrauch von Kompaß, Karte und Höhlenplänen	Orientierung im Gelände sowie Gebrauch von Kompaß, Karten und Höhlenplänen;	...und Grundzüge der Höhlenvermessung, Orientierung im Gelände;	
Erste Hilfe	Erste Hilfe unter besonderer Berücksichtigung von Unfällen in Höhlen und den Grundsätzen der Höhlenrettungstechnik	Erste Hilfe unter besonderer Berücksichtigung von Unfällen in Höhlen und Grundsätze der Höhlenrettungstechnik;	Erste Hilfe unter besonderer Berücksichtigung von Unfällen im alpinen Bereich und in Höhlen, Höhlenrettungswesen, Grundwissen über mögliche gesundheitliche Probleme bei Höhlenbesuchern einschließlichund der Ersten Hilfe
	Kenntnisse über die bedeutendsten Höhlen Österreichs, besonders der Schauhöhlen	Kenntnis der bedeutendsten Höhlen Österreichs, besonders der Schauhöhlen;	..und grundlegende Erkenntnisse über die Höhlen Österreichs und der benachbarten Gebiete, insbesondere aber für solche im Land Salzburg;	

59

Abb. 3

Die Tabelle enthält wörtlich den in den verschiedenen Gesetzen angegebenen Prüfungsstoff für die Höhlenführerprüfung. Zur besseren Übersicht wurde lediglich die Reihenfolge der Gliederung verändert oder einzelne Satzteile anders zugeordnet.

Stummer 1995

* bedeutet: Derzeit gültig für *Steiermark, Oberösterreich, Vorarlberg, Burgenland* und Wien (in den kursiv geschriebenen Bundesländern stehen gesetzliche Änderungen bevor)

begnügen mußten wurde wiederum vom Verband österreichischer Höhlenforscher ein erweitertes und der neuesten gesetzlichen Lage angepaßtes Höhlenführerskriptum herausgegeben (STUMMER, G. u. TRIMMEL, H. 1990). Damit ist zumindest für die Kandidaten das Problem gelöst, welchen Umfang der Prüfungsstoff hat. Der Prüfungsstoff ist auch nach der "Verlängerung" nicht wesentlich verändert worden, es ergeben sich jedoch einige interessante strukturelle Verschiebungen. In Abbildung 3 wurde versucht, einen Gesamtüberblick zu geben. Eine Analyse ergibt:

- a. Das Gebiet der wissenschaftlichen Höhlenkunde und der entsprechenden rechtlichen Vorschriften ist überall gleich erfaßt. Lediglich im rechtlichen Teil geht das Salzburger Gesetz durch Aufzählung weiterer Gesetze ins Detail.
- b. Ebenso ist die Höhlenbefahrungstechnik annähernd gleichwertig gefordert wenn man annimmt, daß die Formulierung in Tirol "entsprechende Kenntnisse auf dem Gebiet derpraktischen Höhlenkunde" auch diesen Bereich abdeckt.
- c. Erstaunlicherweise ist der so wichtige Punkt Rhetorik, Ausdrucksweise, Umgang mit Besuchern, der schon im Bundesgesetz 1928 vorgeschrieben war, in den Gesetzen in Kärnten und Tirol nicht mehr präsent. Dies muß zweifellos als Rückschritt in der Gesetzgebung angesehen werden.
- d. Der Lehrstoff über Orientierung, Karten- und Planlesen u.s.w. ist in allen Gesetzen wiederum etwa gleichwertig erfaßt, sofern man für Tirol auch diesen Bereich der "praktischen Höhlenkunde" zuschlägt, was allerdings nicht eindeutig ist.
- e. Die "Erste Hilfe" ist in allen Gesetzen vorgesehen, wobei Kärnten, Niederösterreich und Salzburg hier weiter als das ehemalige Bundesgesetz gehen und auch Kenntnisse in der "Höhlenrettungstechnik" fordern. Eine Forderung, die noch zu besprechen sein wird.
- f. Neu in den landesgesetzlichen Bestimmungen ist in Kärnten, Niederösterreich und Salzburg ausdrücklich die Kenntnis der bedeutendsten Höhlen und Schauhöhlen Österreichs festgelegt, wobei dieser Themenkreis auch schon nach dem alten Bundesgesetz unter den Bereich "theoretische Höhlenkunde" vorausgesetzt wurde.

Zusammenfassend kann die Schaffung neuer Gesetze in Hinblick auf den Prüfungsstoff nicht als Fortschritt bezeichnet werden. Man muß klar ausdrücken, daß bereits das alte Bundesgesetz alle Möglichkeiten enthielt, eine Höhlenführerprüfung dem jeweils gültigen Wissensstand anzupassen. In dieser Hinsicht sind die Landesgesetze - obwohl wesentlich jünger - kein Fortschritt, sondern wie in Punkt 3 angeführt, gelegentlich sogar ein Rückschritt.

4. Allgemeine Probleme der Höhlenführerprüfung

Ausländische Höhlenforscherorganisationen schauen mit Neid auf die seit 1928 bzw. durch Verordnung 1929 gegebene Möglichkeit einer staatlichen Höhlenführerprüfung in Österreich und es gab immer wieder Initiativen, das Modell zu kopieren. Es steht außer Zweifel, daß diese Möglichkeit den Standart und die Qualität österreichischer Schauhöhlen wesentlich geprägt hat. Trotzdem zeigt eine sorgfältige Analyse der ersten gesetzlichen Verankerung der Höhlenführerprüfung aus dem Jahre 1929 zwei große Mängel auf:

- a. Es wurde prinzipiell gefordert, daß in geschützten Höhlen nur geprüfte Höhlenführer zum Einsatz kommen dürfen. Gleichzeitig gibt es die Forderung, daß zum Antreten zur Höhlenführerprüfung eine zweijährige Praxis benötigt wird. Dies ist ein Widerspruch in sich. Erstens ist es den meisten Schauhöhlenbetrieben nicht möglich, zu jeder Zeit nur geprüftes Personal einzusetzen und zweitens, wo sollen angehende Kandidaten ihre Praxis erwerben? Umso erstaunlicher ist es, daß diese (relativ gesehen einzige Lücke des so alten Gesetzes) nur im Salzburger Gesetz korrigiert wurde, wo nun auch "Hilfskräfte" unter Aufsicht bzw. unter Einschulung durch einen geprüften Höhlenführer führen dürfen.
- b. Die Höhlenführerprüfung ist nicht direkt gekoppelt mit einem vorgeschrieben Kurs (dieser wird nur auf freiwilliger Basis vom Verband österreichischer Höhlenforscher angeboten). Diese Tatsache stellt zwar kein besonderes Problem in allen Prüfungsbereichen dar, die verbal abgefragt werden können (entweder der Kandidat weiß es oder nicht), ist aber ein großes Problem für den praktischen Bereich (Befahrungstechnik), wo

sich der Prüfer durch reines "Befragen" kein wirkliches Bild über die Befähigung des Kandidaten machen kann. In diesem Licht ist auch die Forderung nach Kenntnissen über die "Höhlenrettungstechnik" zu sehen, die oben schon angeschnitten wurde. Es erhebt sich auch hier die Frage, wie derartige Kenntnisse nur durch eine verbale Prüfung "überprüft" werden sollen. Der hier angeschnittene Problembereich wurde auch durch die "modernen" Höhlengesetze nicht einmal im Ansatz gelöst.

5. Zukunft

Wie das bisher Erörterte deutlich zeigt, ist eine größtmögliche Einheitlichkeit bei der Höhlenführerprüfung nur durch die "freiwillige" Entscheidung der zuständigen Landesgremien, eine einheitliche "Landes"kommission zu bestellen, gewährleistet. Dadurch ist auch gewährleistet, daß der gesetzliche Text des Prüfungsstoffes ebenfalls einheitlich definiert wird. Sollte dies nicht der Fall sein, so würde zweifellos auch die Anforderungen bei den einzelnen "Landesprüfungen" unterschiedlich sein. Die Tendenz, eigene Landesprüfungen durchzuführen, ist immerhin in Einzelfällen erkennbar. Ob dies im Interesse einer einheitlichen Prüfung liegt, bleibt vorerst dahingestellt. Immerhin ist auch zu bedenken, daß im Entwurf des Steiermärkischen Naturschutzgesetzes, das in Begutachtung steht, der Höhlenführer und die Höhlenführerprüfung nicht mehr vorgesehen ist, sodaß eventuell nach beinahe siebzig Jahren "gesamtoösterreichischer Regelung" der erste wirkliche Bruch bevorsteht. Mit den in diesem Beitrag aufgezählten Schwächen wird man wohl vorerst leben müssen. Bei eventuell vorgesehenen Novellierungen wird man aber darauf verweisen müssen.

6. Schlußbemerkung

Die Ausführungen zeigen deutlich, daß die Kompetenzänderung keinerlei sachlichen und fachlichen Fortschritt gebracht hat, daß im Gegenteil eigentlich eine Verschlechterung eingetreten ist. Zur unübersichtlichen Gesetzeslage kommen unklare Auslegungen, ein gewaltiger administrativer Aufwand bei der Ausschreibung der Prüfungen und eine große Unsicherheit bei den Kandidaten.

7. Literatur

ILMING, H. , STUMMER, G. u. TRIMMEL, H. (1976):

Die Höhlenführerprüfung in Österreich, Lehrstoffübersicht. eine Kurzeinführung in karst- und höhlenkundliche Fragen.- Wiss. Beihefte zu "Die Höhle" Nr. 25

PILZ, R. (1983):

Erinnerungen an die erste Höhlenführerprüfung in Österreich (Mai 1929).- Die Höhle 34, 4 : 138-142

STUMMER, G. u. TRIMMEL, H. (1990):

Höhlenführerskriptum. Eine allgemein verständliche Einführung in karst- und höhlenkundliche Fragestellungen.- Wiss. Beihefte zu "Die Höhle" Nr. 36

Anschrift des Autors

Günter STUMMER

c/o Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien
Messeplatz 1/10, A-1070 WIEN

Veröffentlichungen

1. FACHZEITSCHRIFT „DIE HÖHLE“

Von den Jahrgängen 1950 bis 1976 sind vielfach nur mehr einzelne Hefte vorrätig, die zum einheitlichen Preis von S 10,— (DM 1,50, sfr. 1,30) abgegeben werden.

Jahrgänge von 1977 bis 1980, je	S 60,— (DM 10,—, sfr. 10,—)
Jahrgänge von 1981 bis 1983, 1985, je	S 80,— (DM 12,50, sfr. 12,—)
Jahrgang 1984	S 180,— (DM 30,—, sfr. 29,—)
Jahrgänge von 1986 bis 1991, je	S 100,— (DM 16,—, sfr. 14,—)
Jahrgänge ab 1992, je	S 120,— (DM 20,—, sfr. 18,—)

2. AKTEN DES DRITTEN INTERNATIONALEN KONGRESSSES FÜR SPELÄOLOGIE (1961)

Band I, Ablauf der Kongressveranstaltungen, 119 S., 1 Taf., 3 Höhlenpläne, Wien 1963	S 50,— (DM 9,—, sfr. 9,—)
Band II, Geospeleologie, 292 S., 11 Taf., 3 Faltpläne, 1 Planbeilage, Wien 1963	S 140,— (DM 25,—, sfr. 25,—)
Band III, Biospeleologie, 118 S., 1 Taf., Wien 1964	S 90,— (DM 15,—, sfr. 15,—)
Band IV, Speläopalaontologie, Anthropospeleologie, Technische Speleologie, 118 S., 7 Taf., Wien 1963	S 90,— (DM 15,—, sfr. 15,—)
Band V, Karsthydrographie, Speläomorphologie, Wien 1960	S 140,— (DM 25,—, sfr. 25,—)
Band X, Zusammenfassung der Vorträge, 38 S., Wien 1961	S 20,— (DM 3,50, sfr. 3,50)
Band B, Programm des Kongresses, Exkursionsführer, 96 S., Wien 1964	S 20,— (DM 3,50, sfr. 3,50)
Band C, Speläologisches Fachwörterbuch, 112 S., Wien 1965	vergriffen

3. WISSENSCHAFTLICHE BEIHEFTE ZU „DIE HÖHLE“

Heft 1: G. Kschl, Die Höhlen der Insel Capri, 43 S., Wien 1953	S 10,— (DM 2,30, sfr. 2,30)
Heft 2: H. Trimmel, Internationale Bibliographie für Speleologie, Jahr 1950, 62 S., Wien 1955	S 25,— (DM 5,—, sfr. 5,—)
Heft 3: do., Jahr 1951, 72 S., Wien 1956	S 25,— (DM 5,—, sfr. 5,—)
Heft 4: do., Jahr 1952, 72 S., Wien 1958	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 5: do., Jahr 1953, 80 S., Wien 1958	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 6: do., Jahr 1954, 96 S., Wien 1960	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 7: do., Jahr 1955, 92 S., Wien 1962	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 8: do., Jahr 1956, 126 S., Wien 1963	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 9: do., Jahr 1957, 112 S., Wien 1963	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 10: do., Jahr 1958, 128 S., Wien 1964	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 11: M. H. Fink, Tektonik und Höhlenbildung in den niederösterreichischen Nostalpen, Wien 1967	S 60,— (DM 10,—, sfr. 10,50)
Heft 12: H. Fuchbauer, Sagegebundene Höhlennamen in Österreich, Wien 1968	S 60,— (DM 10,—, sfr. 10,50)
Heft 13: R. Saar-R. Puker, Geschichte der Höhlenforschung in Österreich, 120 S., Wien 1979	S 130,— (DM 20,—, sfr. 18,—)
Heft 15: H. Trimmel, Internationale Bibliographie für Speleologie, Jahr 1959, 118 S., Wien 1967	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 16: do., Jahr 1960, 132 S., Wien 1970	S 30,— (DM 12,50, sfr. 14,—)
Heft 17 bis 20	in Vorbereitung
Heft 21: H. Strohal und J. Vornatscher, Katalog der rezenten Höhlen in Österreich, 112 S., Wien 1975	S 120,— (DM 18,—, sfr. 22,—)

VERBAND ÖSTERREICHISCHER HÖHLENFORSCHER

Heft 26: Die Höhle beim Spannagelhaus und ihre Umgebung (Tiroler Alpen, Tirol), Wien 1991	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 27: G. Bardolf, M. H. Fink, G. Stummer und H. Trimmel, Die Karstverbreitungs- und Karstgefährdungskarten Österreichs im Maßstab 1:50.000, Wien 1978	S 100,— (DM 15,—, sfr. 15,—)
Heft 28: M. H. Fink, H. und W. Hartmann (Redaktion), Die Höhlen Niederösterreichs, Band 1, 320 S. + 16 S. Bildteil, Wien 1979	S 290,— (DM 42,—, sfr. 38,—)
Heft 29: H. und W. Hartmann (Redaktion), Die Höhlen Niederösterreichs, Band 2, 368 S. + 24 S. Bildteil, 2 Faltpläne, Wien 1982	S 350,— (DM 50,—, sfr. 44,—)
Heft 30: H. und W. Hartmann (Redaktion), Die Höhlen Niederösterreichs, Band 3, 432 S. + 32 S. Bildteil, 3 Faltpläne, Wien 1985	S 390,— (DM 56,—, sfr. 50,—)
Heft 31: K. Mais, H. Mrkos und R. Seemann (Redaktion), Akten des Internationalen Symposiums zur Geschichte der Höhlenforschung, Wien 1979. — Wien 1983	S 100,— (DM 15,—, sfr. 12,—)
Heft 32: G. Stummer, Atlas der Dachstein-Mammuthöhle, 100 S., Wien 1980	S 130,— (DM 20,—, sfr. 18,—)
Heft 33: A. Mayer, H. Raschko und J. Wirth, Die Höhlen des Kremstales, 52 S., zahlreiche Abb., 1 Planbeilage, Wien 1993	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 34: K. Mais und R. Schaudy (Redaktion), Höhlen in Baden und Umgebung, 135 S., Seibersdorf 1985	S 130,— (DM 20,—, sfr. 18,—)
Heft 35: Th. Pfarr und G. Stummer, Die längsten und tiefsten Höhlen Österreichs, ca. 248 S., zahlreiche Pläne, Wien 1988	S 280,— (DM 42,—, sfr. 38,—)
Heft 36: G. Stummer und H. Trimmel, Höhlenführerskriptum, 186 S., zahlreiche Abb., Wien 1990	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 37: H. und W. Hartmann, Die Höhlen Niederösterreichs, Band 4, 624 S., 32 Bildtafeln, Planbeilagen, Wien 1990	S 450,— (DM 65,—, sfr. 56,—)
Heft 38: H. Holzmann, Höhlengedichte, 123 S., Federzeichnungen, Wien 1990	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 39: R. Pavuza (Redaktion), Akten des Symposiums über Ökologie und Schutz alpiner Karstlandschaften Bad Mitterndorf 1988, Wien 1991	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 40: H. Holzmann et al., Höhlenansichtskarten Niederösterreichs, Band 1, 279 S., zahlreiche Abb., Wien 1992	S 320,— (DM 48,—, sfr. 43,—)
Heft 41: W. Wenzel, Bibliographie für Karst- und Höhlenkunde aus ÖTK-Schriften, 1. Teil, 115 S., Wien 1992	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 42: R. Pavuza (Redaktion), Akten des Symposiums über die Karstgebiete der Alpen – Gegenwart und Zukunft, Bad Aussee 1991, Wien 1993	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 43: H. Trimmel (Redaktion), Beiträge zu Speläotherapie und Höhlenklima, 1. Akten des 9. Internationalen Symposiums für Speläotherapie, Bad Bleiberg (Kärnten), September 1987, Wien 1992, 86 S.	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 44: E. Herrmann (Redaktion), Die Tauplitz-Schachtzone im Toten Gebirge, Smk., Wien 1993, 230 S., 1 Planbeilage	S 250,— (DM 38,—, sfr. 33,—)
Heft 45: A. Tiesner, Beiträge zur Meteorologie der Hermannshöhle in Kirchberg am Wechsel, Wien 1993, 88 S., zahlreiche Abb., 1 Planbeilage	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 46: H. Kusch, Vom Zufluchtsort zur Kultstätte, Wien 1993, 156 S., Farbbildteil	S 250,— (DM 38,—, sfr. 33,—)
Heft 47: W. Wenzel, Bibliographie für Karst- und Höhlenkunde aus ÖTK-Schriften, 2. Teil, 119 S., Wien 1994	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 48: D. Riečny, B. Sandri und H. Trimmel (Red.), Beiträge zu Speläotherapie und Höhlenklima, II. Akten des 10. Internationalen Symposiums für Speläotherapie, Bad Bleiberg (Kärnten), September 1992, 320 S., Wien 1994	S 250,— (DM 38,—, sfr. 33,—)

