



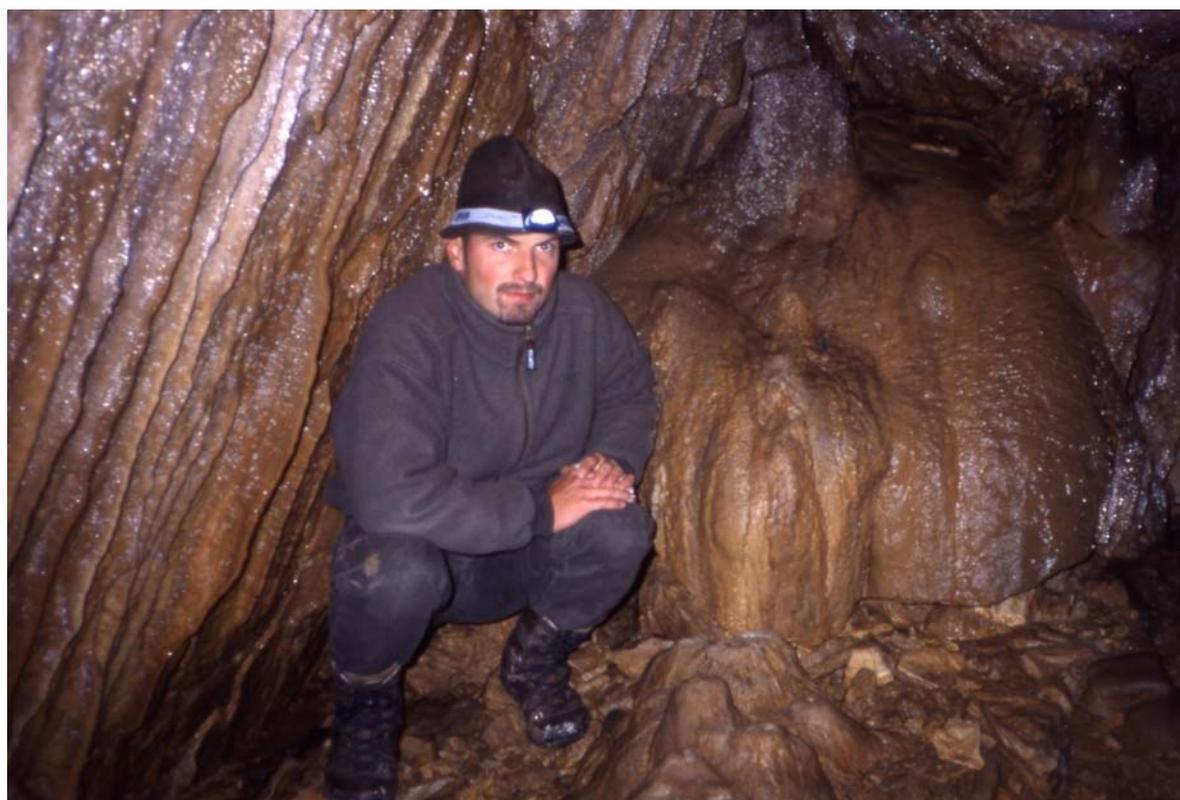
PROJEKT TROPFSTEINDATIERUNG - HÖHLENSEDIMENTE

**Blockhöhle (1711/46) im Kreuzkogel, Schneekarturm-Halbhöhle (1712/54) im
Schneeloch und Wildschützenhöhle (1712/71) bei der Koderalm**

Endbericht 2003-2004

Rudolf PAVUZA & Günter STUMMER

Naturhistorisches Museum in Wien – Karst- und höhlenkundliche Abteilung



INHALT

- A. EINLEITUNG

- B. FORMULIERUNG DES FORSCHUNGSANTRAGES 2003-2004

- C. PROJEKTABLAUF

- D. BLOCKHÖHLE (1711/46)
 - D1 Probeentnahme
 - D2 Höhlenklima
 - D3 Fledermausbeobachtungen
 - D4 Wasseruntersuchungen

- E. SCHNEEKAR-HALBHÖHLE (1712/54)

- F. WILDSCHÜTZENHÖHLE (1712/71)

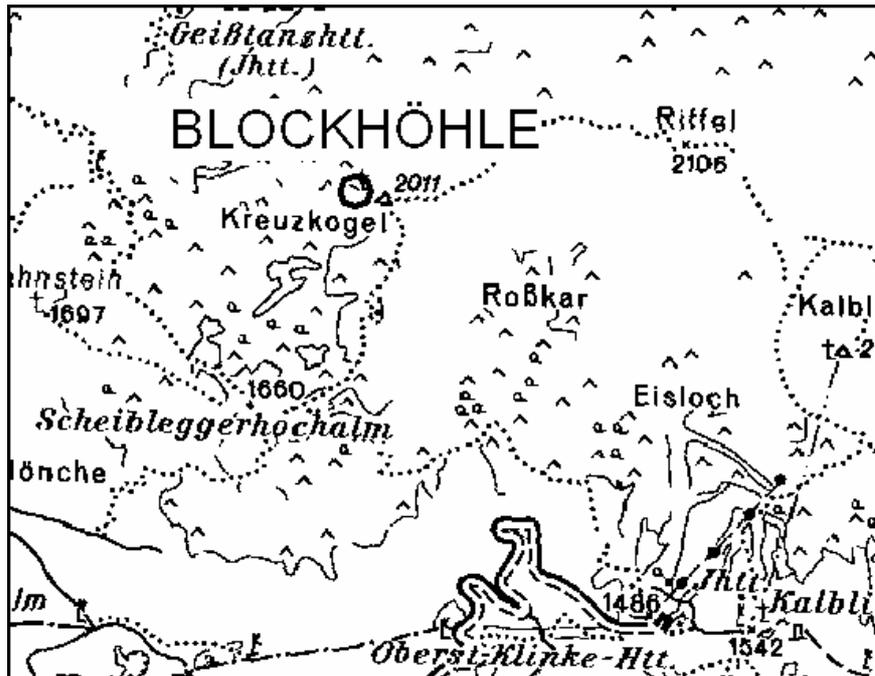
- G. ZUSAMMENFASSUNG

- H. BEILAGEN

A. EINLEITUNG

Die Blockhöhle im Kreuzkogel im westlichen Gesäuse liegt knapp außerhalb des Nationalparkgebietes, ist jedoch aufgrund ihrer Tropfsteine in relativ großer Höhe thematisch von der Tropfstein-Thematik im NP-Gebiet nicht zu trennen.

Die Möglichkeit der Datierung dieser Tropfsteine bzw. die Entschlüsselung der klimatischen Informationen im Sinter ließen ein Pilotprojekt für 2003 als sinnvoll erscheinen.



B. FORMULIERUNG DES FORSCHUNGSANTRAGES 2003-2004

Die Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien (unter Mitarbeit des Instituts für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Prof. Dr. Christoph SPÖTL) hat für 2003 (mit Fortführung 2004) ein Projekt zur Tropfsteindatierung eingereicht, dessen Arbeitsrahmen wie folgt festgelegt wurde:

Vorerhebungen zur Formulierung eines präzisen Forschungsprojektes 2004, Begutachtung des Tropfsteinschmuckes, Festlegung der Beprobungsmethode, Tropfwasseruntersuchungen, Einrichtung einer Temperaturmeßstelle

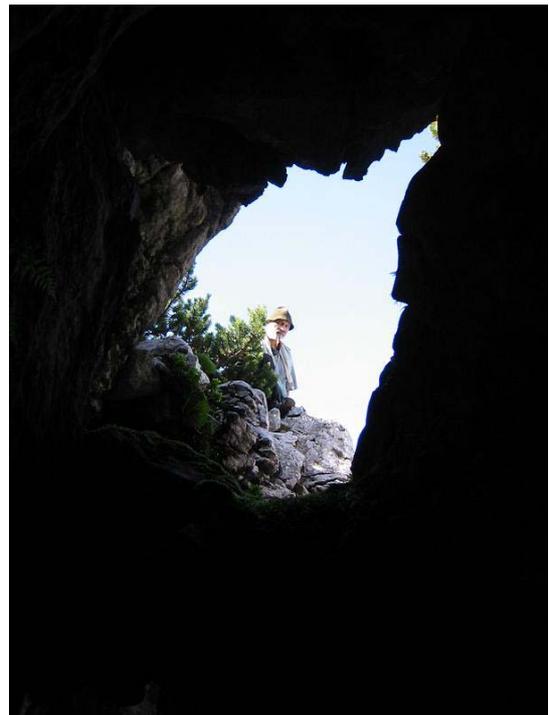
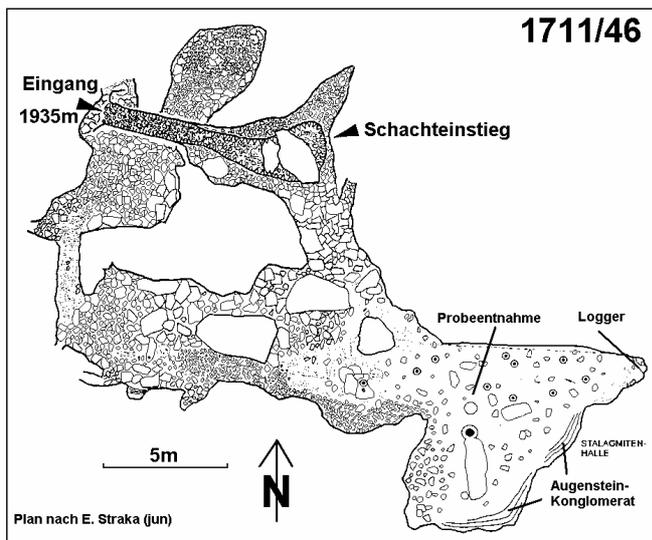
Ziel des Vorhabens 2003 war es vor allem, Forschungsansätze aufgrund erster Messungen und Beprobungen zu formulieren und den künftigen Arbeits- und Geräteaufwand festzulegen.

C. PROJEKTABLAUF

Die formulierten Arbeiten wurden vom 25.-26.9.2003 durchgeführt. Teilnehmer waren neben den Berichterstatern Dr. Petra CECH, Rita STUMMER, Univ. Prof. Dr. Christoph SPÖTL (Univ. Innsbruck) sowie der zuständige und an den Arbeiten interessierte Revierförster Albrecht MAUNZ teil. Die Arbeiten 2004 wurden von neben den Berichterstatern von Harald AUER, Dr. Petra CECH und Christa PFARR durchgeführt. Das Arbeitsprogramm 2003 wurde erfüllt, bzw. durch den ungeplanten Besuch der Kreuzkogel-Eishöhle eine weitere Option für 2004 erarbeitet. Gleichzeitig wurden für 2004 vergleichende Untersuchungen in der Schneekarturm-Halbhöhle (1712/54) und in der Wildschützenhöhle (1712/71) durchgeführt.

Für die Unterstützung der Arbeiten durch die Fahrgenehmigung ist der FW des Stiftes Admont zu danken.

D. BLOCKHÖHLE (1711/46)



Eingang Blockhöhle

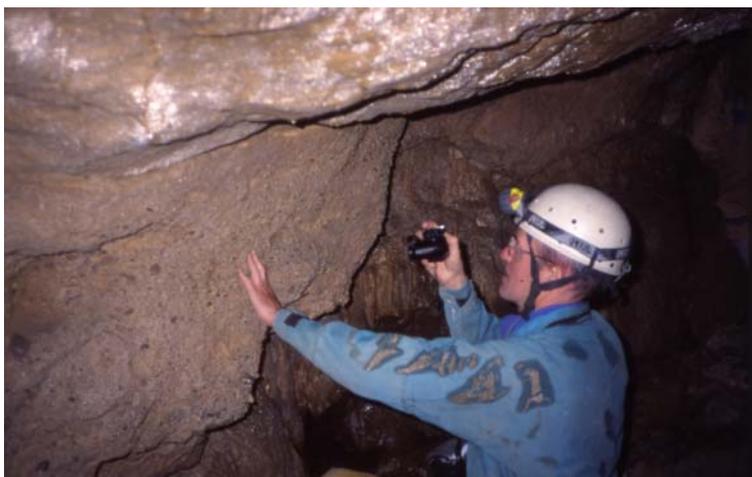
D1. PROBENAHEME in der Blockhöhle (1711/46)

Die ursprünglich geplante Kernbohrung des zentralen, großen Stalagmiten entfiel, da dieser einerseits starke schalige Ablösungserscheinungen zeigte, die die Bohrung erschwert hätten, andererseits eine Reihe umgefallener Tropfsteine festzustellen war, die sich besser für die geplante Untersuchung eignen. Das Umfallen der Tropfsteine dürfte natürliche Ursachen (z.B. lokale Beben, Frostsprengung, siehe dazu Abschnitt D2) in der entfernteren Vergangenheit haben, da die Tropfsteine allseitig von einer verfestigten Bergmilchschiefer überzogen sind, deren Neubildung gegenwärtig nicht zu beobachten ist.

Der Vertikalschnitt durch einen der beiden mitgenommenen Tropfsteine (Bilder auf CD-2003) zeigt einen rekristallisierten Kern und einen ausgeprägten Zonarbau in seinen peripheren Abschnitten mit der erwähnten verfestigten Bergmilchlage. Während die Altersdatierung der Tropfsteinbasis noch in Arbeit ist (das Ergebnis ist für Frühjahr 2005 zu erwarten) zeigte die Beprobung und Untersuchung der stabilen Isotopen (^{18}O sowie ^{13}C , in 3 mm Intervallen) Werte, die – erwarteterweise – deutlich von jenen rezenter Tropfsteine abweichen, andererseits bei gleich bleibenden ^{18}O -Werten (d.h. die Jahresdurchschnittstemperatur blieb im Ablagerungszeitraum ungefähr gleich) signifikante Variationen bei ^{13}C zeigen, die auf deutliche Änderungen der Vegetationsdichte und Bodenaktivität hinweisen. Interessant ist, dass die Bergmilchbildung offenbar erst nach der Ablösung des Tropfsteines von seiner Unterlage erfolgte. Die entsprechenden Werte der stabilen Isotopen auf der Ober- und Unterseite sind ident. Die endgültige Interpretation und das „Einhängen“ in die Klimageschichte ist aber erst nach dem Vorliegen des Datierungsergebnisses sinnvoll. Sollte der U/Th-Alterswert außerhalb des Datierungsbereiches (< 500 ka) liegen – was nicht auszuschließen ist – könnte eine Untersuchung mit der allerdings weit aufwendigeren U/Pb-Methode versucht werden.

Im nördlichen und östlichen Teil der Stalagmitenhalle ist eine rezente Sinterbildung zu beobachten (Fotos). Aus diesem Grund wurde an einer Stelle ein gewogenes Kalkplättchen unter einer Tropfstelle (6 Tropfen/Minute am 26.9.03) postiert, um den aktuellen Zuwachs im Laufe eines Jahres orientierend zu messen. Leider wurde dieses Plättchen von einem Besucher disloziert und merkwürdigerweise auf einer Alufolie auf dem Boden – samt Hinweiskärtchen – deponiert, wo allerdings keinerlei Tropftätigkeit festzustellen war.

Die plattigen Ablösungen, die beim Erstbesuch auf eine eventuelle winterliche Durchfrierung dieses eingangnahen Teiles zurückgeführt wurden dürften höheren Alters (Pleistozän ?) sein, da gegenwärtig die winterliche Wetterführung keine Frostsprengung erlaubt (siehe Abschnitt D2).



Die verfestigten allochthonen Grobklastika in der Höhle, die an einer Wand aufgeschlossen sind und die Stalagmitenhalle offenbar früher nahezu erfüllt haben dürften, sind von ihrer primären Herkunft her von außerhalb der Kalkalpen (v.a. Niedere Tauern ev. auch Hohe Tauern) in den Bereich des Kreuzkogel transportiert und sofort, oder auch zu einem späteren Zeitpunkt in die Höhle ge-

langt. Betrachtet man die heutige geomorphologische Situation und die Exponiertheit der Lokation, so zeigt sich, daß dieser Transport vermutlich noch vor der großen Eintiefung des Ennstales, also im Jungtertiär oder in einer sehr frühen Phase des Pleistozäns erfolgt sein dürfte

D2. HÖHLENKLIMA

Die Blockhöhle ist eine dynamisch bewetterte Höhle. Am ersten Beobachtungstag (26.9.2003) strömte schwach, jedoch merklich kalte (Höhlen)luft aus dem Eingang, es muß also unbekannte Wetterwege sollte es auch einen wetterwegsamen höheren (unbekannten) weiteren Eingang geben.

Um dieses Phänomen besser untersuchen zu können, wurde in der Stalagmitenhalle ein Datenlogger der Höhlenabteilung des NHM-Wien zur Temperaturmessung angebracht, der im Sommer 2004 ausgelesen wurde (siehe Abbildungen).

Es zeigten sich zusammengefasst folgende Ergebnisse:

- im Winter liegt der Wert in der Stalagmitenhalle deutlich über dem Gefrierpunkt
- die Jahresdurchschnittstemperatur (2,8°C) liegt um rund 1°C über dem zu erwartenden Mittel der Außentemperatur (Interpolation der Normalzahlen aller österreichischen alpinen Messstellen)
- der Temperaturgang spricht für eine Kombination von dynamisch bewettertem Höhlensystem (wobei im Winter der derzeit bekannte Ausgang offenbar den oberen Ausgang des Systems darstellt) statisch bewettertem Höhlenteil („Backofentypus“ = höher gelegener Raum als „Wärmekammer“). Dies könnte insofern zutreffen, als der Hauptwetterweg von den tieferen Höhlenteilen im Westen an der Tropfsteinhalle eher vorbeistreicht (Vergleiche mit anderen dynamisch- und statisch bewetterten Höhlen in den Diagrammen).

Der letztgenannte Punkt widerspricht ein wenig der Beobachtung vom 26.9.2003, doch ist auch denkbar, dass es einen etwas höheren, dritten Ausgang gibt (der- wie auch der postulierte tiefere Ausgang - nicht notwendigerweise befahrbar sein muss). In jedem Fall stellen die derzeit bekannten Höhlenräume mit Sicherheit nur einen kleinen Teil des Gesamtsystems dar, was weitere Forschungen (ggf. Grabungen und weitere Außenbegehungen) für sinnvoll erachten ließen.

Die Messung der weiteren aktuellen Luftparameter am 26.9.2003 ergaben:

Lufttemperatur: 4,4°C (Außenluft 10°C)
Luftfeuchte : > 99 % rH
CO₂-Gehalt : 750 ppm (Außenluft 300 ppm)
Radongehalt : >=290 Bq/m₃

Die Gamma-Aktivität lag in der Tropfsteinhalle mit ca. 150 nSv/h weit höher als in vergleichbaren kalkalpinen Höhlen, was auf die erhöhten U-Gehalte der allochthonen Grobklastika zurückgeführt werden kann. In der Kreuzkogel-Eishöhle lagen die Werte mit rund 80 nSv/h im normalen Bereich kalkalpiner Höhlen.

D3. FLEDERMAUSBEOBACHTUNGEN

In der Blockhöhle konnte am 26.9.03 ein schlafendes Exemplar von *Myotis mystacinus* (Bartfledermaus) beobachtet werden (Fotos CD-2003)), einige Knochen und

Knochenfragmente (vermutlich ebenfalls von Fledermäusen) wurden aufgesammelt. Die Bestimmung durch Mitarbeiter der Säugetiersammlung des NHM steht allerdings noch aus. 2004 konnten keine Fledermäuse festgestellt werden (18.8.04), allerdings wurde die Höhle 2004 über ein Monat früher besucht.

In der Kreuzkogel-Eishöhle konnten sowohl 2003 als auch 2004 keine Fledermäuse beobachtet werden.

Kurzbericht KREUZKOGEL-EISHÖHLE

Die nicht weit von der Blockhöhle entfernte, jedoch wesentlich geräumigere Kreuzkogel-Eishöhle weist neben ausgedehnten Wandsinterbildungen vor allem eine offensichtlich ganzjährige Eisführung auf. Neben geschichtetem Bodeneis, das sich sowohl für Eisstandsmessungen, als auch chemisch-isotopenphysikalische Untersuchungen (Eisalter, Eisbildung) eignen würde, konnten auch verschiedene Degenerationsformen des Eises sowie verschiedene Eisauspressungen beobachtet werden (Fotos CD-2003, CD-2004). Starke Vereisung verhinderte 2004 allerdings ein weiteres Vordringen.

Die Höhle würde sich für ein längerfristiges Projekt zur Untersuchung der Eisdynamik (vergleichbar den langjährigen Untersuchungen der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des NHM in den Dachsteinhöhlen) eignen.

D4. WASSERUNTERSUCHUNGEN

Von der Quelle auf der Scheibleggerhochalm (1660 m) und dem Tropfwasser in der Blockhöhle (1935 m) wurden zu Vergleichszwecken Wasserproben entnommen:

Wasseranalysen (2003)

	Datum	Q(l/s)	T(°C)	Ca	Mg	HCO ₃	SO ₄	SiO ₂
Qu. Scheibleggeralm	26.9.	0,2	-	40	43	195	112	0,9
Tropfwasser Blockhöhle	26.9.	-	-	38	4	137	---	0,4

*Ca, Mg, HCO₃, SO₄, SiO₂ in [mg/l]
Na durchwegs < 1 mg/l, NO₃ < 5 mg/l*

Während die Wasserprobe aus der Höhle typisch für die Seehöhe und das Muttergestein ist, so zeigt das Quellwasser aberrante Werte vor allem für Magnesium, die in dieser Art in den Nördlichen Kalkalpen nicht vorkommen. Diese Beobachtung koinzidiert mit hohen Werten des Gammastrahlungs-Backgrounds im Almbereich, die mittels eines Datenloggers (eher zufällig) aufgezeichnet wurden. Im Betrag entsprechen die Werte den erwähnten relativ hohen Werten in der Blockhöhle.

Ein Vergleich der Leitfähigkeiten der Tropfwässer und der Kondenswässer in der Blockhöhle ergab Werte von 210 bzw. 108 uS, die korrosive Wirkung der

letztgenannten ist somit wohl schwächer als jene der Sickerwässer, indessen merklich vorhanden und für die Überformung der Oberflächen in der Höhle von Relevanz.

E. SCHNEEKARTURM-HALBHÖHLE (1712/54)

Aus dieser nordöstlich von Johnsbach gelegenen Höhle wurde von Eckart Herrmann ein Vorkommen von „Schleimtropfsteinen“ gemeldet, das anlässlich der speläologischen Bearbeitung durch die Forschergruppe des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien im Rahmen der unter „Speläo-Alpin-Gesäuse“ laufenden Untersuchungen für den Nationalpark entdeckt wurde.

Am 26.8.2004 wurde die Höhle daher durch die Verfasser und Mitarbeiter aufgesucht, dokumentiert und beprobt. Es zeigte sich, dass in dieser rein durch Ausbruch des bereichsweise dolomitischen Muttergesteines entstandenen Halbhöhle an offenbar permanenten Tropfstellen noch im photischen Bereich verschiedene Organismen ideale Wachstumsbedingungen, auch über die trockenen Sommermonate, vorfinden. Die ausgedehnten Gallertmassen, z.T. in Form cm-langer „Pseudo-Tropfröhrchen“, werden von Blaualgenlagern der Gattung *Nostoc* gebildet und bieten einer Vielzahl weiterer Mikroorganismen einen Lebensraum.

Die Untersuchungen ergab unter anderem folgende Mikrofaunen- und Mikroflorenelemente:

- Diatomeen (*Navicula* sp.)
- Blaualgen (*Nostoc* sp.)
- Grünalgen (cf. *Palmella* sp.)
- Rädertierchen (*Rotaria* sp.)

Lage der Höhle



Probeentnahme

F. WILDSCHÜTZENHÖHLE

Die Wildschützenhöhle wurde im Zuge des Besuches der Schneekarturm-Halbhöhle informativ befahren und die reichlichen Bergmilchvorkommen fotografisch dokumentiert (siehe CD-2004). Da der Besuch der hinteren Teile und die wissenschaftliche Bearbeitung dieser wenig stabilen Speläotheme unter großer Vorsicht zu erfolgen hat wurde von einer ad hoc – Untersuchung zunächst Abstand genommen.



Eingang Wildschützenhöhle

Bergmilch in der Wildschützenhöhle

G. ZUSAMMENFASSUNG

In der Blockhöhle im Kreuzkogel konnten Sinter, die sich für die Auswertung hinsichtlich Alter und Paläoklima-Information eignen, geborgen werden. Die Untersuchung (stabile Isotopen, U/Th-Altersbestimmung) ermöglichen wesentliche Aussagen, die noch nicht abgeschlossen sind. Allochthone Grobklastika, vermutlich tertiären Alters, stellen ein weiteres potentiell Forschungsjekt dar.

Daneben konnte mit der Kreuzkogel-Eishöhle ein weiteres vielversprechendes Ziel, hauptsächlich hinsichtlich Eishaushalt und Eisalter und damit der jüngeren Klimageschichte, besucht und dokumentiert werden. Hier wären allerdings nur mehrjährige Eisuntersuchungsprogramme von Relevanz.

In der kleinen Schneekarturm-Halbhöhle können Pseudokarst-Phänomene in Form schleimiger Tropfröhrchen biogenen Ursprunges dokumentiert und untersucht werden.

Die parallel erfolgenden Arbeiten höhlenkundlicher Vereine bringen immer wieder Hinweise auf untersuchungswürdige Höhlenobjekte. Derzeit lassen sich daher die Blockhöhle, die Kreuzkogeleishöhle und die Wildschützenhöhle als derzeit ideale Objekte für sedimentologisch/klimatologische Untersuchungen der Gesäuserregion festhalten. Diese Arbeiten würden jedoch, sofern sie nicht in kleinstem Rahmen durchgeführt werden, die Kapazität der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung überschreiten und bedürften eines interdisziplinären größeren Projektes. Zweifellos zeigen die bisherigen Entdeckungen und die Bearbeitung bereits bekannter Höhlen im Rahmen dieses kleinen Projektes, dass in den Höhlen des Gesäuses mit

entsprechendem Aufwand durchaus der Schlüssel zur Klimaentwicklung der Region liegt. Die Förderung der unter der Bezeichnung „Speläo-Alpin-Gesäuse“ laufenden praktischen Höhlenforschung, aus deren Ergebnissen immer wieder interessante Objekte und Fragestellungen gemeldet werden, wird dem Nationalpark ans Herz gelegt.

H. BEILAGEN

Beim Zwischenbericht 2003 wurde eine Auswahl typischer Fotos auf CD (Erklärungen ergeben sich durch die File-Namen der Abbildungen; CD-2003) geliefert. Weitere Bilder sind der beim Endbericht Sulzkar beiliegenden CD-2004 enthalten.