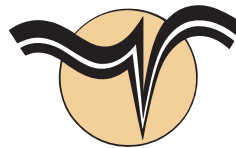


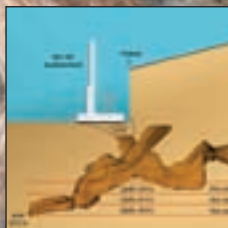
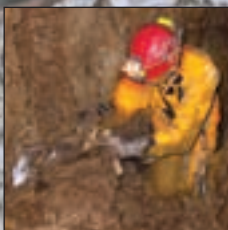
ISSKA
SISKA
ISSCA
SISKA



INSTITUT SUISSE DE SPÉLÉOLOGIE ET DE KARSTOLOGIE
SCHWEIZERISCHES INSTITUT FÜR SPELÄOLOGIE UND KARSTFORSCHUNG
ISTITUTO SVIZZERO DI SPELEOLOGIA E CARSOLOGIA
SWISS INSTITUTE FOR SPELEOLOGY AND KARST STUDIES



SOCIÉTÉ SUISSE DE SPÉLÉOLOGIE
SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR HÖHLENFORSCHUNG
SOCIETÀ SVIZZERA DI SPELEOLOGIA



Jahresbericht 2004



INHALTSVERZEICHNIS

WISSENSCHAFT

- 2 Dokumentation von Höhlen, die bei Bauarbeiten entdeckt werden und Dimensionierung von Sickersystemen**
- 3 Berechnung der Auswirkungen des Umfahrungstunnels von Flims auf eine Karstquelle**
- 4 Untersuchungen der Eishöhlen (JURICE)**
- 5 Weitere Projekte im Bereich Wissenschaft**

HÖHLEN- UND KARSTSCHÜTZT

- 6 Inventar der verschmutzten Karstobjekte des Kantons Bern**
- 7 Sanierungskampagne in den Höhlen des waadtländer Jura**
- 8 Weitere Projekte im Bereich Höhlen- und Karstschutz**

PALÄONTOLOGIE-OSTEOLOGIE

- 9 Nationales Programm zum Schutz des Höhlen- und Karsterbes**
- 10 Rückkehr der Fauna nach dem Rückzug der Gletscher südlich der Alpen, rekonstruiert mit den Knochenfunden der Tana delle Bricolle**

AUSBILDUNG

- 11 Fortbildungskurse**
- 12 Weitere Projekte in den Bereichen Ausbildung und Paläontologie**

SICHERHEIT

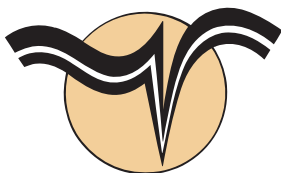
- 13 Gerät zur Standortbestimmung U-GPS (Underground-GPS)**
- 14 Weitere Aktivitäten im Bereich Sicherheit**

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

- 15 Die Unterwelt im Lichte der Projektoren....**
- 15 Weitere Medienanlässe**

VARIA

- 16 Veröffentlichungen 2004**
- 17 Betriebsrechnung & Bilanz**



Jahresbericht 2004

des Schweizerischen Instituts für Speläologie und Karstforschung

Worte des Direktors

Schon fünf Jahre....

«Meine Damen und Herren, lang lebe das SISKA!» Mit diesen Worten schloss die Rede eines unserer Gäste anlässlich der Einweihungsfeier am 4. Februar 2000. Das SISKA ist also heute fünf Jahre alt. Während dieser Zeit hat sich unsere Arbeitsgrundlage nicht verändert. Sie teilt sich noch immer in die gleichen Bereiche: Wissenschaft, Höhlen- und Karstschutz, Schulung, Sicherheit und Öffentlichkeitsarbeit. Der anfänglich im Bereich «Wissenschaft» beheimatete, dann dem «Höhlen- und Karstschutz» angeschlossene Bereich der Osteologie hat sich behauptet und ist heute ein völlig eigenständiger Bereich. Im Gegensatz dazu sind die Bereiche Höhlenbibliographie und Dokumentation so klein, dass sie vielleicht einem anderen Bereich angegliedert werden. Diese Entwicklung ist nicht unvermeidlich, ergibt sich aber aus einigen, von aussen vorgegebenen Faktoren: Verhältnis mit externen Mitarbeitern, finanzielle Gegebenheiten, mehr oder weniger grosser Nutzen der Arbeiten.

Bei den praktischen Arbeiten haben einige grosse Projekte die vergangenen fünf Jahre geprägt. Es entstanden zwei Dissertationen: die Doktorarbeit von Philipp Häuselmann über die Genese des Höhlensystems der Sieben Hengste, seiner Verbindung mit dem Paläoklima und der Entwicklung der Alpentäler, sowie das Doktorat von Marc Lüscher über die Abläufe in natürlichen Eishöhlen, speziell in denen des Jura. Die Weiterführung der Studie über die Auswirkungen der Autobahn A16 auf das Karstsystem der Grotte de Milandre (JU) war ein Grossprojekt, bei dem, in Zusammenarbeit mit unseren Partnern, einem Objekt von nationaler Bedeutung durch die Entwicklung neuer Techniken und neuer Vorgehensweisen innerhalb eines vertretbaren finanziellen Rahmens der bestmögliche Schutz geboten wurde. Ich möchte hier nicht alle wichtigen Projekte aufzählen, die zu unserem Erfolg beigetragen haben. Ich denke, der Jahresbericht, den Sie in Händen halten vermittelt Ihnen ein gutes Bild davon.

... und wie weiter?

2000 stand der Umsatz des SISKA bei 180'000.-. 2001 stieg er auf 460'000.- und erreichte 2004 schliesslich 560'000.-. Trotz einer kurzfristig verfügbaren Subventionskürzung von 50'000.- Ende 2003 wiesen die Geschäftszahlen auch 2004 ein Wachstum auf, was aber nicht verhindern konnte, dass die Bilanz negativ ausfiel. Die Aussichten für 2005 sind allerdings ermutigend, vorausgesetzt es werden keine weiteren Subventionen gekürzt. Wie dem auch sei, das SISKA schaut gelassen in die Zukunft, in der bereits mehrere mittelfristige Projekte gesichert sind!

Im Laufe der Zeit nahmen die Subventionen stetig ab, wurden aber durch vermehrte Studienmandate ausgeglichen. Wir wünschen uns, dass diese Entwicklung zum Stehen kommt, denn das SISKA soll kein Ingenieurbüro werden und die Forschung und die Schulung sollen weiter betrieben werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen wir unsere Struktur vielleicht mittelfristig anpassen, um unseren Platz innerhalb der Restrukturierung der akademischen Landschaft der Schweiz zu behaupten.

Pierre-Yves Jeannin

SISKA-Mitarbeiter im Jahr 2004

Name	Bereich	% Aktivität
Denis Blant	Wissenschaft / Karstschutz	40 %
Michel Blant	Wissenschaft, Paläontologie	40 %
Constance Bonardo	Sekretariat	55 %
Urs Eichenberger	Wissenschaft / Schulung	50 %
Ursula Goy	Übersetzungen	15 %
Philippe Goy	Dokumentation	freiwillig
Richard Graf	Kontaktstelle Zürich	5-10 %
Martin Heller	Wissenschaft	10 %
Pierre-Yves Jeannin	Administration / Wissenschaft	80 %
Marc Lüscher	Wissenschaft (Doktorand) / PR	100 %
Sébastien Rotzer	Informatik / BBS	55 %
Rémy Wenger	Admin. / Sicherheit / Karstschutz	50 %

Praktikanten / Zivildienstleistende

Julien Briand	Zivildienstleistender
Patrick Durrer	Zivildienstleistender
Vincent Grandeau	Praktikant
Nicolas Plumey	Praktikant
Raphael Wyss	Praktikant

Dokumentation von Höhlen, die bei Bauarbeiten entdeckt werden und Dimensionierung von Sickersystemen

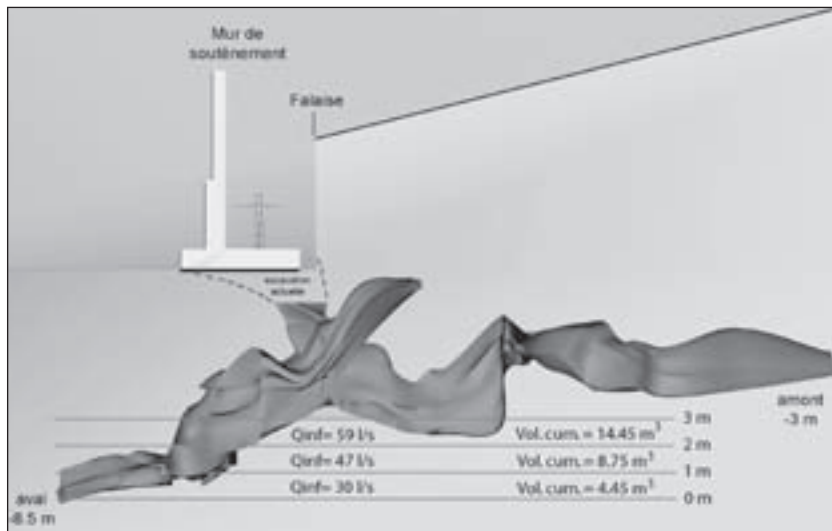
Das SSKA wird regelmässig angefordert, Höhlen aufzunehmen, die im Rahmen von Tiefbauarbeiten entdeckt werden. Zuerst geht es um die Vermessung der entdeckten Höhle, sie wird beschrieben und so genau wie möglich untersucht. Letzteres ist sehr wichtig, denn oft muss schnell entschieden werden, ob dieser Hohlraum aufgefüllt oder verschlossen wird.

Wenn es sich um ein interessantes Objekt handelt, (z.B. Knochenfunde oder besondere Mineralien) wird um den Erhalt eines Zuganges verhandelt. Ausserdem sind die Ingenieure oft an einer Abschätzung interessiert, um die Höhle eventuell als Regenabfluss benützen zu können, selbstverständlich im Rahmen der Wasserschutzvorschriften.

Wenn immer möglich versuchen wir, die Höhlenforscher der betreffenden Region einzuschalten, was aber nicht immer einfach ist, denn oft muss noch am selben Tag eingegriffen werden! Es ist daher oft einfacher, zwei Personen vom SSKA dort hin zu schicken... Sofern die Auftraggeber zustimmen, werden alle so dokumentierten Höhlen in den regionalen Höhlenzeitungen veröffentlicht. Die speläologische Dokumentation wird so gesichert.

Wir haben z.B. drei neue Höhlen auf dem Gebiet von La Chaux-de-Fonds aufgenommen. Zwei wurden bei Strassenrenovierungsarbeiten entdeckt. Eine davon hätte übrigens zu unerwarteten Problemen führen können, denn sie ist

Verlauf der oberhalb von Corcelles (NE) entdeckten Höhle im Bezug auf die Strasse. Die einleitbare Wassermenge für die verschiedenen Wasserstandshöhen ist angegeben.



Bei Strassenbauarbeiten mitten in der Stadt La Chaux-de-Fonds wurde dieser Schacht entdeckt.

genau neben der Walze eingebrochen, die ihre letzte Runde fuhr, bevor der Asphalt aufgetragen wurde! Diese Höhle mit 10m Tiefe, ohne weiteres Interesse, wurde 6 Stunden nach ihrer Entdeckung wieder verschlossen.

Wir haben auch eine Höhle im Umland von Corcelles (NE) erforscht. Es ist eine der seltenen Höhlen des Kantons, die sich im sogenannten «Pierre jaune» entwickelt hat. Ihre Länge von 50m ist aussergewöhnlich für die Region! Die Höhle erstreckt sich unter einer in Bau befindlichen Strasse; es wurde eine dreidimensionale Aufnahme gemacht. Die Gänge, die unter der Strasse liegen, konnten nach einer Vergrösserung genau erforscht werden. Zudem war die Gemeinde im Rahmen des GEP (Genereller Entwässerungsplan) daran interessiert, die Höhle zur Ableitung des Regenwassers (von Strassen und Hausdächern) eines höher liegenden Wohnquartiers zu nutzen. Durch eine Reihe von Sickersystemen und Berechnungen war es möglich, die Wassermenge zu errechnen, die die Höhle absorbieren könnte und eine entsprechende Einrichtung vorzuschlagen. Der Zugang zu dieser Höhle bleibt erhalten.

Pierre-Yves Jeannin

Berechnung der Auswirkungen des Umfahrungstunnels von Flims auf eine Karstquelle

Das Wasserkraftwerk Bargaus wird von der Quelle des Lag Tiert gespeist. Seit dem Bau des Umfahrungstunnels Flims fällt sie im Winter jeweils zwei bis drei Monate völlig trocken, was seit dem Bau des Kraftwerkes 1963 noch nie vorkam. Ist es ein Zufall oder gibt es wirklich einen Zusammenhang?



Da der Verdienstausschlag für den Kraftwerksbetreiber beträchtlich ist (im Winter ist der Strom am wertvollsten!) beauftragte er Fachleute, den Zusammenhang zwischen dem Tunnelbau und dem Schüttungsrückgang der Quelle nachzuweisen. Er wandte sich an das Büro Dr. von Moos AG in Zürich, das sich angesichts des Forschungsumfanges einen erfahreneren Partner gesucht hat. Jetzt werden diese Studien gemeinsam mit dem SSKA durchgeführt.

Nach einer ersten Informationssitzung haben wir rasch den ersten Schritt dieser Untersuchung festgelegt, nämlich das Sammeln aller bisher vorhandenen Daten. Eine erste Tatsache ist, dass der Tunnel eine wichtige Wasserader durchtrennt, die mit einer Wassermenge von 200 bis 800 l/s etwa 10m unter dem Quellniveau liegt.

Ein erster grober Überblick über die bestehenden Abflussdaten ergab, dass die Quellschüttung wirklich zurückging und dass dies mit dem Tunnelbau zusammenhängt. Das war allerdings noch kein Beweis, da die Quellschüttung nicht direkt gemessen, sondern an Hand der Energieproduktion grob aufgerechnet wurde. Zu diesem Unsicherheitsfaktor kommt hinzu, dass es im Monat vor der Anbohrung des grössten Wasserzubringers im Tunnel aussergewöhnliches Hochwasser gab und das Jahr darauf (2003) eine exzeptionelle Trockenheit herrschte. Unter solch extremen Bedingungen war es schwierig, mit den vorhandenen Daten einen überzeugenden Beweis für den Zusammenhang mit dem Tunnelbau zu erbringen.

Ein hydraulischer Versuch im Masstab 1:1

Um einen handfesten Beweis für diesen Zusammenhang zu erbringen, schlugen wir einen hydraulischen Versuch vor, bei dem der Hauptzubringer im Tunnel zugemauert wird und wir dann beobachten, wie sich der Druck im

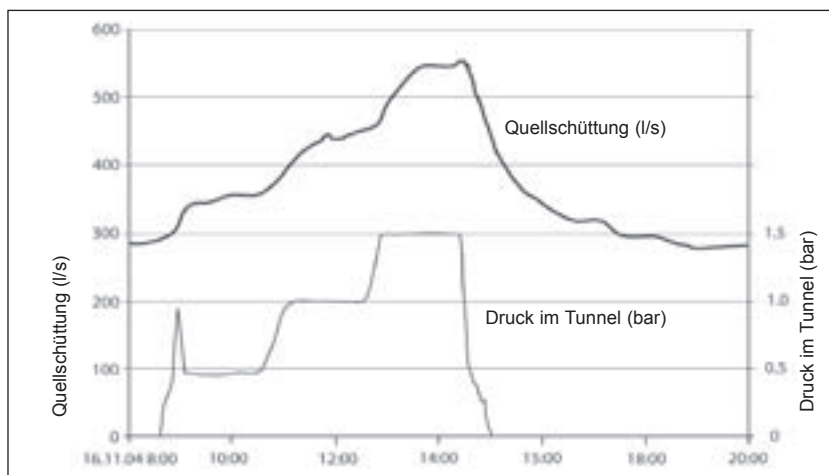
System auf die Quelle des Lag Tiert auswirkt. Der Bau der Mauer dauerte fast sechs Monate und im November 2004 konnte der Versuch endlich durchgeführt werden. Wie vorausgesehen, stieg die Schüttung der 2 km entfernten Quelle wenige Minuten nach dem Druckaufbau im Tunnel und erbrachte damit den gesuchten Beweis. Insgesamt lieferten vier Versuche zahlreiche Daten, mit denen die Auswirkungen des Tunnels auf die Quelle besser eingeschätzt werden konnte. Ein Versuchsbericht wurde noch vor Weihnachten 2004 abgeschlossen. Ein ausführlicher Bericht mit der Modelldarstellung der Abflüsse im Karstsystem wird Anfang Februar 2005 abgegeben.

Trotz den sehr lückenhaften Geländedaten zeigen die Modelle die Auswirkungen des Tunnels und die Grössenordnung der Schüttungsschwankungen in Folge des Tunnelbaus sehr gut. Zu bemerken wäre noch, dass gemäss dem Modell eine zusätzliche Abflussstelle die Schüttung im Winter vermindern, im Sommer aber erhöhen würde! Diese Hypothese muss allerdings noch mit neuen Beobachtungen vor Ort bestätigt werden.

Pierre-Yves Jeannin

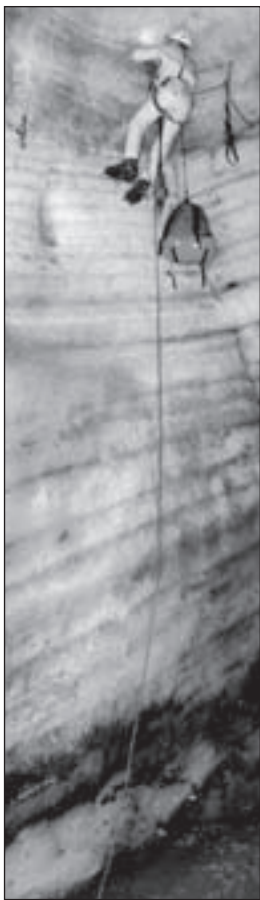
Im Tunnel gebaute Druckmauer mit Armaturen, um den Zusammenhang zwischen der durchtrennten Wasserader und der Quelle Lag Tiert zu testen.

Graphik der Ganglinien von Druck und Abfluss während den Versuchen.



Untersuchungen der Eishöhlen des Jura (JURICE)

Ziel dieses Grundlagenforschungsprojekts, das vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) unterstützt wird, ist das bessere Verständnis der Bedingungen, die in manchen Höhlen die Erhaltung grosser Mengen Eis das ganze Jahr über ermöglicht. Dieses Projekt wird Ende Februar 2005 mit der Veröffentlichung der Dissertation abgeschlossen, in der alle, in den vergangenen vier Jahren durchgeführten Studien präsentiert werden.



Entnahme einer Eisprobe im Sediment der Eishöhle von Monlési.

Modellierung des Ablaufes

Eishöhlen können als im Raum abgeschlossene Objekte (Systeme) betrachtet werden, in deren Innerem verschiedene physikalische Abläufe stattfinden. Am Ende dieser Systeme werden Wärmeströme ausgetauscht. Die Eishöhle von Monlési wurde auf diese Art beschrieben. Drei Untersysteme wurden näher betrachtet und einzeln beschrieben: 1) die Luft in der Höhle und der Austausch mit Aussen; 2) das Eis, das am Fuss der Eishöhle schmilzt und sich an seinem Gipfel sammelt (mehr oder weniger je nach Saison); 3) der Fels der die Höhle umschliesst und Energie aufnimmt oder abgibt, je nach dem, ob es in der Höhle kälter oder wärmer ist.

Es wurden verschiedene Luftaustauschmodelle appliziert und mit den in den vergangenen Jahren erfassten Messungen verglichen. Daraus geht ganz klar hervor, dass die grösste Kältezufuhr (Energieverlust) während der winterlichen Frostperioden erfolgt. Da die Luft in der Eishöhle wärmer ist als aussen, steigt sie auf, und zieht kalte Aussenluft an die Basis der Höhle nach. Dieser Mechanismus nützt aber nichts, wenn die Kaltluft nicht genügend Energie aus dem Eis und dem Fels ziehen kann, um das einsickernde Wasser gefrieren zu lassen. Tatsächlich wäre die Luft ohne Zirkulation nur ein schwacher (Kälte-) Energieträger. Der grösste Energieträger ist das Eis, bedenkt man die für das Gefrieren von Wasser notwendige Energiemenge. Zur Herstellung von Eis wird ausreichend Wasser benötigt. Deshalb wurde eine Bilanz des einsickernden Wassers, der darin enthaltenen Wärme, des Wärmeaustausches zwischen Luft und Eis, zwischen Luft und Fels, des Wärmeflusses im Fels, im Eis sowie der Luftströme in der Höhle erstellt. Dadurch wird die wichtige Rolle der Wasserverdunstung oder auch der Eisschmelze aufgezeigt. Es geht ebenfalls daraus hervor, dass hauptsächlich die winterlichen Bedingungen Einfluss auf das Wachstum des Eises

haben, da sich das System im Sommer isoliert und ohne thermischen Austausch mit der Aussenwelt verharrt.

Alter und Charakteristiken des Eises

Es wurden Datierungen gemacht, die eine unterschiedliche Dynamik zwischen der Eishöhle von Monlési (NE) und der Eishöhle von St-Livre (VD) zeigten. In Monlési ist das Eis jung (ca. 100 Jahre), was eine rasche Erneuerung des Eismasse bedeutet (Schmelzen an der Basis, Akkumulation an der Oberfläche). In St-Livre wurden im Eis eingeschlossene Baumstämme von mehr als 1'000 Jahren gefunden. Es wurden auch Isotopanahmen vorgenommen, um die Charakteristiken des Eises und die möglichen paläoklimatischen Aufzeichnungen besser zu erfassen. Die Analyse zeigt, dass vor allem die winterlichen Klimacharakteristiken verzeichnet und überliefert werden.

Welche Zukunft haben die Eishöhlen?

Im Jura schmelzen und verschwinden Höhleneisvorkommen eines nach dem anderen. Von den 48 Höhlen, die in irgendeiner Weise Eis enthielten, sind heute gut zwanzig ohne gefrorenes Wasser. Bei den grössten kann ein beträchtlicher Rückgang des Eisvolumens seit 1989 festgestellt werden. Zuvor schwankte die Eismenge, ohne eine Tendenz zur Abnahme. Einige natürliche Mechanismen haben den Rückgang des Eises gebremst (z.B. mildere Winter erhöhen den Wasserzufluss, notwendig für die Eisbildung), aber die Rechenmodelle zeigen, dass eine effektive Erwärmung von maximal 1-2°C bereits genügen würde, um praktisch alle Eishöhlen verschwinden zu lassen...

Veröffentlichungen

Ein erster Artikel erschien im Dezember 2004 in der europäischen Zeitschrift Terra Nova.

Darin wird ein generelles Modell der Thermik in Karstsystemen vorgestellt. Mit diesem Basisartikel werden Eishöhlen in Zusammenhang mit der Geothermik im Karst gestellt.

Ein weiterer Artikel wird 2005 in der Zeitschrift *The Holocene* erscheinen. Darin werden die Beobachtungen der Schwankungen des Eisvolumens in den Eishöhlen des Jura im Zusammenhang mit der Klimaentwicklung beschrieben. Er stützt sich auf historische Unterlagen und auf die Spuren von früherer Eisschichten in den Höhlen.

Anfang 2005 wird der internationalen Zeitschrift *Earth & Planetary Science Letters* ein dritter Artikel über die Problematik der Datierung und Analyse von unterirdischem Eis unterbreitet.

Zwei Artikel wurden der rumänischen Zeitschrift *Theoretical and Applied Karstology* eingereicht; einer über einen neuen Vorschlag zur Klassifikation der Eishöhlen, der andere über die Berechnung der Luftströme in Eishöhlen.

Marc Luetscher & Pierre-Yves Jeannin

Weitere Projekte im Bereich Wissenschaft

Arbeiten in der Region der Sieben Hengste

Veröffentlichungen über die ausgeführten Arbeiten; Unterbreitung und Annahme eines SNF-Projektes mit dem Geolep (ETH-L) mit dem Ziel, die spezifischen Aspekte der Speläogenese im allgemeinen und des Sieben-Hengste-Systemes im speziellen zu verstehen; Kontakte und kleinere Arbeiten in Verbindung mit dem «Geopark» an dem in dieser Region gearbeitet wird.

Paläoseismik und Höhlen

Vorbereitung einer Veröffentlichung über dieses 2003 abgeschlossene Projekt in Zusammenarbeit mit der ETH-Z und den mitarbeitenden Höhlenforschern.

Neues SNF-Projekt

Projektentwurf und Kontakte im Hinblick auf die Unterbreitung eines neuen Projektes an den SNF über die Rekonstruktion der Paläo-Umgebung von Schweizer Höhlen.

Milandre

Weiterführung der Arbeit zum Schutz der Grottes de Milandre und der unterirdischen Gewässer gegen die Auswirkungen der Autobahn A16 (Transjurane) die genau oberhalb der Höhle gebaut wird (s. Jahresbericht 2003).

Unterirdisches Labor im Mont Terri

Aktualisierung des 3D-Informationssystems des unterirdischen Labors: neue Gänge, neue Bohrungen, Verbesserung einiger Funktionen (s. Jahresbericht 2003).

Informationssystem über das Kantonsgebiet

Neuenburg (SITN)

Kleineres Mandat zur Entwicklung eines 3D-Informationssystems über den Neuenburger Untergrund für den Kanton.

Diplomarbeit in Hydrogeologie über die Wasser- versickerung in Karstgebieten

Entwicklung einer Sickerversuchs-Methodik, durch die die Sickerstellen von Regenwasser in Karstgebieten charakterisiert werden können.

Suche nach Hohlräumen mit Georadar

Genauere Untersuchung des Gebietes auf dem Mont-Crosin, damit die Windkraftanlage nicht über einem Hohlraum aufgestellt wird.

Dokumentation der Wasserleitungen der Corbatière

Genauere Dokumentation eines Ganges, durch den die Stadt La Chaux-de-Fonds mit Trinkwasser versorgt wird.

Buch über Karst und Höhlen für das breite Publikum

Suche nach einem interessierten Verleger. Nathan hat zugesagt, die Arbeit beginnt 2005.

Minen von Presta

Teilnahme an einer Planungsgruppe über die Einrichtung eines Naturparks in der Nähe der Minen von Presta. 3D-Darstellung des Untergrundes 2005-2006 möglich.

Entwicklungen in Sachen 3D-Darstellung des Karstuntergrundes

Diplomarbeit eines Vermessungsingenieurs die es ermöglichte, ein detailliertes Protokoll der für die Erfassung (Scanner) und 3D-Darstellungen von Höhlengängen notwendigen Schritte zu erstellen.

Wissenschaftliche Unterstützung der Höhlenforscher

Die umfangreichste Arbeit betraf die Grottes aux Fées in Vallorbe. Der wissenschaftliche Bericht erscheint Anfang 2005.

Kolloquium Karst

Gemeinsame Organisation eines Kolloquiums über den Karst mit den Gesellschaften für Geomorphologie und Hydrologie/Limnologie der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (im September in La Chaux-de-Fonds).

Lektüre, Lektorat, Weiterbildung

Lektüre von verschiedenen wissenschaftlichen Artikeln, Lektorat von Artikeln für verschiedene internationale Zeitschriften, Teilnahme an einigen Kursen.

Inventar der verschmutzten Karstobjekte des Kantons Bern

Wie bereits im Kanton Waadt, wurde auch im Kanton Bern ein Inventar der verschmutzten Karstobjekte (Höhlen, Schachthöhlen, Dolinen) mit Hilfe der regionalen Höhlenforscher erstellt. Diese Arbeit erfolgte innerhalb eines Mandates des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern (GSA). Mitte 2003 begonnen, wird es Ende 2004 mit einer ganzen Reihe von im Feld notwendigen Überprüfungen und 51 Beschreibungen abgeschlossen. Etwa zehn davon betreffen Dolinen. Dem Inventar werden Sanierungsdossiers beigelegt. Sie sind vollständiger als die Beschreibungen und enthalten die für eine Sanierung des jeweiligen Objektes notwendigen Informationen.



Der Berner Jura ist keine Ausnahme, was verschmutzte Karsthöhlen betrifft: Eingang der Schachthöhle, die in Hintermenigen als Mülldeponie dient (Gemeinde Diemtigen, Berner Oberland).

Mehr als zwei Drittel der erfassten Objekte liegen im Berner Jura, nur knapp ein Drittel hingegen im Oberland. Auch was das Volumen und die Bedeutung des Abfalls anbelangt, liegt der Berner Jura weit über dem Oberland, mit mehreren Objekten, die einige Hundert Kubikmeter Abfall enthalten, gegenüber 30m³ für das schlimmste im Oberland. Dieser Unterschied ist vielleicht dadurch zu erklären, dass die jurassischen Objekte einfacher zu erreichen (Strassen, Forstwege) und die steilen Abhänge, die das Oberland charakterisieren, weniger dicht besiedelt sind.

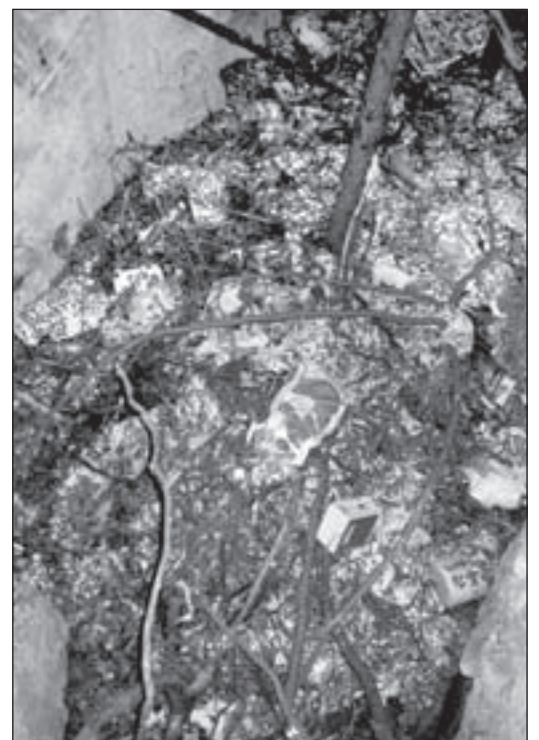
Wenn sich ein Bauernhof oder eine Alp in der Nähe einer Karstsenke befindet, ist das meist ein Anhaltspunkt für den darin enthaltenen Abfall. Manche Objekte mussten scheinbar sogar als Gemeindedeponee erhalten...

Einige der entdeckten Abfallhöhlen werden auch heute noch als solche benutzt, was wiederum den Nutzen solcher Inventare beweist. Denn ohne deren Erhebung wüssten wir nichts über die Ausmasse, und der Missbrauch könnte noch jahrelang weitergehen.

Diese Tatsachen zeigen, dass in Sachen Vorbeugung und Erziehung noch einiges zu tun bleibt, und dass wir in unseren Anstrengungen, diese Objekte zu überwachen, nicht nachlassen dürfen, ganz im Gegenteil.

Dieses Inventar, ein erster Meilenstein auf dem Weg zur Sanierung der Karstobjekte des Kantons, ist als dynamisches Hilfsmittel konzipiert. Mit ihm können in Zukunft innert kürzester Zeit eine ganze Reihe von Sanierungen in den verzeichneten Höhlen durchgeführt werden.

Denis Blant



Das Seupiloch in Plagne, wahrscheinlich die grösste Abfallhöhle des Berner Jura mit ca. 350 m³ Abfällen...

Sanierungskampagne in den Höhlen des Waadtländer Jura

Zwischen Juli und Oktober krepelten zwei vom SSKA beschäftigte Zivildienstleistende ihre Ärmel hoch und stürzten sich voller Begeisterung in mehr als dreissig verschmutzte Dolinen, Höhlen und Schächte des Waadtländer Jura. Dieses Unternehmen war möglich geworden dank der finanziellen Beteiligung des Fonds Landschaft Schweiz (FLS), des kantonalen Amtes für Wald, Fauna und Natur (SFFN) und der fünf betroffenen Gemeinden (L'Abbaye, Bière, Montricher, Le Chenit und Marchissy).



Die Ausgangslage ist klar: von den 8'000 in der Schweiz registrierten Höhlen sind etwa 10% durch Abfälle verschmutzt. Der AHIV (Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten) entsprechend, müsste normalerweise viel Geld und Energie in Boden-, Wasser- und Luftanalysen investiert werden, um den Giftgehalt der «wild» abgelagerten Abfälle zu ermitteln. Für den speziellen Fall von unterirdischen Höhlen (Dolinen und Schächte) befürwortet das SSKA eine andere Vorgehensweise, kostengünstiger und schneller, nämlich die Erstellung einer Dokumentation über die betreffenden Objekte und, sobald als möglich, deren Sanierung.

Durch die für AHIV verlangten Untersuchungen soll herausgefunden werden, ob bei den Objekten Boden, Wasser oder Luft verunreinigt sind. Von diesen Kriterien hängt die Erteilung der Bundessubventionen für die Sanierung ab. Im Fall von Karsthöhlen wären die Kosten für die Untersuchungen im allgemeinen höher als die Sanierungskosten selbst. Es scheint uns daher sinnvoller, auf diese Untersuchungen zu verzichten (die unter Tage ausserdem sehr schwierig oder gar unmöglich durchzuführen sind), und die Sanierung direkt durchzuführen. Das heisst de facto die Bundessubventionen durch andere Einkünfte auszugleichen...

Ein originelles Projekt

Die Sanierung der Karsthöhlen steht schon seit langem auf der Pendenzenliste der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung (SGH). Aber trotz aller guter Vorsätze gleicht die Reinigung von mehreren hundert Höhlen einer Sisyphus-Arbeit, die gut und gerne Jahrzehnte in Anspruch nehmen könnte! Als aber Julien Briand, Mitglied des Speleo-Club des Vallée de Joux (SCVJ) mit dem Vorschlag an die SSKA gelangte, hier einige Monate Zivildienst zu leisten und in dieser Zeit die Höhlen des Waadtländer Jura zu sanieren, waren wir überzeugt. blieb nur, das Projekt zu organi-

sieren und natürlich die notwendigen finanziellen Mittel aufzutreiben.

Auf der Grundlage des Inventars der verschmutzten Höhlen des Kantons Waadt* und in Zusammenarbeit mit der Waadtländer Höhlen- und Karstschutzgruppe der SGH wurde eine Liste von 25 Höhlen zusammengestellt, die auf fünf Gemeinden verteilt sind (L'Abbaye, Bière, Montricher, Le Chenit und Marchissy). Es waren Höhlen mit relativ wenigen Abfällen, die von zwei Personen innerhalb kurzer Zeit gereinigt werden konnten. Dem Fonds Landschaft Schweiz (FLS) wurde ein Unterstützungsantrag gestellt, dem ausnahmsweise entsprochen wurde. Weshalb «ausnahmsweise»? Weil dieser Fonds vor allem solche Projekte unterstützt, bei denen schützenswerte Bauten, einen integralen Teil der Landschaft darstellen (z.B. Trockenmauern, Schindeldächer, usw.). Die Abfallbeseitigung aus einer Höhle liegt nicht gerade auf der Linie des FLS. Das kantonale Amt für Wald, Fauna und Natur unterstützte das Projekt ebenfalls, wie auch – was ausserordentlich erfreulich ist – die fünf betroffenen Gemeinden, die unser Projekt alle mit viel Interesse aufgenommen haben.

Am 12. Juli erfolgte dann der erste Spatenstich in der Baume de la Duchatte, oberhalb des Lac de Joux im Beisein mehrerer am Projekt beteiligten Partner und einem knappen Dutzend Vertretern der Medien. Als Julien Briand und Patrick Durrer (der zweite Zivildienstleistende beim SSKA, ebenfalls Mitglied des SCVJ) vier Monate später ihre Werkzeuge, versorgten, hatten sie nicht nur die vorgesehenen Objekte, sondern noch weitere Höhlen und zwei Karrengebiete gereinigt. Insgesamt also 32 Objekte (29 Höhlen, 1 Doline und 2 Karren).

Da in einigen Höhlen Munitionsreste lagen, wurde mit der Armee (via dem Swiss EOD Center, Sektor West) Kontakt aufgenommen, was dazu

Sanierung der Baume de la Sèche-des-Amburnex (Le Chenit) im Rahmen der Sanierungskampagne 2004 der verschmutzten Waadtländer Jurahöhlen.

* Inventar vom SSKA 2001-2002 auf Anfrage des SESA, Amt für Umwelt, Boden und Sanierungen erstellt, enthält fast 150 Objekte, hauptsächlich im Waadtländer Jura.



Von J. Briand und P. Durrer aus der Baume Nord Nr1 des Chalet-Neuf (Montricher) gehobene Abfälle. Die beiden waren vom SSKA für vier Monate als Höhlen-Zivildienstler engagiert.

führte, dass schliesslich alle Höhlen des Kantons, in denen solche Abfallarten lagern, in enger Zusammenarbeit mit diesem Center besichtigt und gereinigt wurden.

Bilanz

Zwei motivierte Höhlenforscher, Rahmenbedingungen und Partner, die einverstanden sind, die Gesamtkosten in der Grössenordnung von Fr. 30'000.- zu übernehmen, machten es möglich, mehr als 30 Karstobjekten ihr natürliches Aussehen zurückzugeben. Das Kosten-Leistungs-Verhältnis erscheint uns sehr positiv und ermutigt uns, ähnliches auch in Zukunft durchzuführen.

Unabhängig vom eigentlichen Sinn der Reinigung interessanter Objekte, hatte diese Kampagne auch Auswirkungen auf die Sensibilisierung der Bevölkerung, speziell der Landwirte und der Forstwirte, im Bezug auf die laufende Auffüllung von Dolinen. Die Dolinen drohen durch die Auffüllung mit Dutzenden von Kubikmetern Haushaltsabfällen oder Schutt (Bauschutt, Astwerk, Steine, usw.) zu verschwinden. Diese Praxis ist gesetzlich verboten und es scheint dem SSKA unbedingt notwendig, die Behörden und die Öffentlichkeit darüber zu informieren, um der Verarmung der Karstlandschaft unseres Landes Einhalt zu gebieten.

Rémy Wenger

Weitere Projekte im Bereich Höhlen- und Karstschutz

Unterstützung der verschiedenen Höhlen- und Karstschutzgruppen durch das SSKA

Das SSKA unterstützte die landesweit bestehenden Höhlen- und Karstschutzgruppen in ihren Projekten und Unternehmungen. Einige Gruppen haben direkte Hilfe im Rahmen verschiedener Projekte erhalten (s. unten).

Innerhalb dieser Gruppen besteht ein Grossteil der Arbeit in der Erstellung der Inventare über verschmutzte Karstobjekte und deren Sanierung, die direkt von den Mitgliedern der Gruppe durchgeführt wird. Ausserdem wurden Kontakte zu den verschiedenen Dienststellen der kantonalen Naturschutzbehörden aufgebaut. Es fand sogar jeweils ein Treffen mit den Verantwortlichen dieser Dienste in den Kantonen Graubünden, Glarus und Zürich statt.

Luzern

Weiterführung der Arbeit am Inventar der verschmutzten Karstobjekte.

Neuenburg

Aktive Teilnahme an zwei Höhlensanierungen unter Mithilfe der kantonalen Höhlen- und Karstschutzgruppe.

Freiburg und Schwyz

Abfassen der Sanierungsdossiers.

Wallis

Unterzeichnung eines Übereinkommens mit dem Betreiber des Gipsabbaus in direkter Nachbarschaft der Grotte de la Crête de Vaas.

Durchsuchen der Amtsblätter

Ausfindigmachen und Stellungnahmen zu Projekten, die Karstgebiete betreffen indem regelmässig die Amtsblätter der Kantone BE, FR, JU, NE, VD und VS durchgelesen werden.

Naturparks

Teilnahme an Sitzungen über die Aktivitäten der bestehenden oder geplanten Parks.

Nationales Programm zum Schutz des Höhlen- und Karsterbe : paläontologischer Teil

Die erste Etappe von drei Jahren, der mit dem nationalen Programm zum Schutz des Höhlen- und Karsterbes verbundenen Arbeiten, wurden abgeschlossen. Was die Paläontologie anbetrifft, so sollte die Einrichtung einer Plattform «Speläologie & Paläontologie des Quartärs» ermöglichen, den Kontakt zwischen Höhlenforschern und kantonalen Behörden (Archäologie, Naturschutz, Museen) zu verstärken und den Informationsaustausch zu fördern.



Das Jahr 2004 war in Sachen Höhlenpaläontologie vor allem darauf ausgerichtet, die Kontakte mit den kantonalen Behörden und den Naturhistorischen Museen der Schweiz einzurichten und auszubauen. Zusammenfassend die Ergebnisse dieser Arbeit:

- Identifikation des im jeweiligen Kanton für diesen Bereich zuständigen Amtes;
- es fand eine Gesprächsrunde mit Behörden und Museen in den Kantonen mit Karstgebieten statt, in denen paläontologische Forschung betrieben wird;
- es wurde Kontakt zu anderen Schweizer Institutionen aufgenommen, die im Bereich der Archäozoologie tätig sind (unter anderen zum Naturhistorischen Museum Genf - MHNG und dem Institut für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel – IPNA).



Vom Einsammeln der Knochen (Bärenloch, FR) zur Knochensammlung (Musters des *Ursus spelaeus*), die Daten werden mittels der Datenbank SpéléOs verwaltet.

Liste des références par espèce / Referenzenliste pro Art					SpeleOs	
Espèce: <i>Ursus spelaeus</i>					Nom français: Ours des cavernes	Nom allemand: Höhlenbär
Année	N°	Donateur	Date	Numéro	Commentaire	
03	119	Blant, M	25.5.2003	119-03.01	Bärenloch an der Spitzflue, Schwarzsee, Charmey (FR)	
03	119	Braillard, L.	25.5.2003	119-03.02	Bärenloch an der Spitzflue, Schwarzsee, Charmey (FR)	
04	126	Jutzet, J.-M.	5.6.2004	126-04.01	Bärenloch an der Spitzflue, Schwarzsee, Charmey (FR)	
04	127	Jutzet, J.-M.	6.8.2004	127-04.01	Bärenloch an der Spitzflue, Schwarzsee, Charmey (FR)	

Nach dem Treffen mit dem Archäologischen Dienst Bern (Präsidentin Frau C. Dunning) wurde ein Konzept zur nationalen Koordination entworfen, das als Plattform «Speläologie und Paläontologie des Quartär» gestaltet werden soll. Das Ziel dieser Plattform soll der verstärkte Austausch zwischen den Speläologen und den zuständigen Kantonsämtern sein (je nach Kanton: Archäologie, Naturschutz, Naturhist. Museen, andere). Das Projekt wurde an der Jahresversammlung der Naturhist. Museen und auch der Kommission für Speläologie bei der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT) vorgestellt.

Die vorgeschlagene Struktur ermöglicht die langfristige Koordination des Informationsaustausches zwischen Speläologen, Kantonsämtern, Museen, Forschungseinrichtungen (u.a. Universitäten) und den nationalen Programmen des BUWAL. Sie stellt die wissenschaftliche Weiterverfolgung von Entdeckungen und die

Bestimmung von geborgenen Objekten, die Führung einer Datenbank zur wissenschaftlichen Auswertung der erhaltenen Ergebnisse sicher, dank einer jährlichen Unterstützung der SGH und der finanziellen Unterstützung, die von verschiedenen Seiten zugesagt wurde. Durch diese Struktur wird es unter anderem möglich, wissenschaftliche Projekte mit verschiedenen Partnern auf die Beine zu stellen. Zudem wird dadurch auch der Erhalt des in den Museen gelagerten Materials gewährleistet und durch Leihgaben für Ausstellungen aufgewertet. Diese Plattform wird durch einen Teilzeitarbeitsplatz im Bereich Paläontologie des SSKA konkretisiert.

Durch die erneuerte Unterstützung des BUWAL für weitere drei Jahre kann diese Struktur definitiv eingerichtet werden. Die für einen guten Arbeitsbeginn notwendigen Kontakte können so weitergeführt werden.

Michel Blant

Rückkehr der Fauna nach dem Rückzug der Gletscher südlich der Alpen, rekonstruiert an Hand der Knochenfunde in der Tana delle Bricolle

Die Höhle Tana delle Bricolle (Gemeinde Arogno, TI) liegt in der Region Lugano, auf der Alpensüdseite. Dort wurden Knochenreste aus dem jungen Pleistozän (spätglazial) von offensichtlich zwei Spezien gefunden: Steinbock und Braunbär. Das Alter der Überreste dieser beiden Säugetiere wurde auf 13'000 bzw. 10'000 Jahre BP datiert. Für diese Region fällt der Fund des Steinbockes in die Zeit des Rückzuges der Gletscher, aber noch vor der Bewaldung, für den Braunbären in die letzte Zeit der Borealwaldes.

Die Tana delle Bricolle ist eine bei den Tessinern seit langem bekannte Höhle, sie diente bereits während des letzten Krieges als Schmugglerversteck. Dem grossen Eingang folgt eine Geröllhalde, die in einen engen Gang mündet, der wiederum auf Sinterablagerungen endet, die durch ein fossiles Bächlein verursacht wurden. Durch ihre Lage im Wald ist sie durch Vegetation geschützt. Die SGH-TI (R. Della Toffola) hat 1999-2000 die ersten paläontologischen Forschungen geleitet, die 2003 nach der Bestimmung erster Funde mit Hilfe des SSKA weitergeführt wurden.

Die Knochenreste von Steinbock und Braunbär lagen am Höhlenfuss, völlig von mehreren Sinterschichten eingeschlossen. Es wurden auch Knochen von anderen Arten, besonders von Haustieren, Murmeltieren und Mikrosäugetern in der Geröllhalde beim Eingang der Höhle gefunden. Aus der Sicht der Taphonomie (Prozess der Ansammlung von Knochen) kann man zwei Gruppen von sichtlich unterschiedlicher Herkunft unterscheiden. Die Knochen von Steinbock und Braunbär stammen aus einer vorgeschichtlichen Zeit, während die anderen zweifellos grösstenteils menschlichen Ursprungs sind, da die Höhle in jüngerer Zeit als Unterschlupf diente.

Der Steinbock der Tana delle Bricolle (12'900 +/- 90 BP, 13'700-12'900 cal. BC) schreibt sich lange vor der Reihe von Datierungen der bisher in der nacheiszeitlichen Periode bekannten Arten ein, die älteste bisher veröffentlichte Datierung ist die aus der Milchbalm-Höhle auf der Bödmeren SZ von ca. 9'000 v.Ch. Steinböcke sind in Höhlen entweder verunglückt (Stürze in Schächte), oder haben dort Schutz gesucht (Fäkalien dieser Gattung werden oft am Fuss von Felswänden gefunden). Dass dieser so weit innerhalb der Höhle gefunden wurde, ist vielleicht auf ein Salzvorkommen oder eine Salzader zurückzuführen. Durch die relative

Höhenlage der Höhle (984 m) kann die damalige Bergwaldgrenze auf etwa 500-900m festgelegt werden.

Der Braunbär der Tana delle Bricolle (9'930 +/- 75 BP, 9'765 – 9'030 cal. BC) schreibt sich am Anfang der alpinen Datierungen der in der Schweiz bekannten postglazialen Periode dieser Rasse ein, von der die älteste die der Bottchenhöhle im Giessbachtal BE mit 10'000 BP ist. Entweder sind die Bären in der Höhle verunglückt (Sturz in den Schacht) oder sie waren auf der Suche nach einem Platz zum Überwintern. Zu Lebzeiten der Bären war der Bergwald von Fichten beherrscht, dessen Obergrenze bei etwa 1'600m gelegen haben dürfte, bei einem Klima, das kälter war als unser heutiges.

Die Arbeiten fanden ein reges regionales Interesse, da bis heute wenig archäozoologische Aufzeichnungen über diese Zeit vorhanden sind, in der der Wald vordrang, während sich die Gletscher zurückzogen. Die Forschungen, Bestimmungen und Datierungen wurden finanziell vom Naturhistorischen Museum von Lugano (Direktor F. Rampazzi) unterstützt und werden 2005 Thema einer wissenschaftlichen Veröffentlichung sein.

Michel Blant



Der Speichenknochen des Steinbocks (*Capra ibex*) der Tana delle Bricolle, aus Kalkablagerungen am Fusse der Höhle entnommen. Zahlreiche weitere Teilstücke sind noch tief im Kalk eingeschlossen.

Andere Aktivitäten aus dem Bereich Paläontologie-Osteologie auf Seite 12

Fortbildungskurse

Winterthur, die jahrhundertalte Marktstadt, lädt 2004 zu den 113. Schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildungskursen (swch.ch) ein.

Der durch das SISKa vorgeschlagene Kurs wurde von 14 Teilnehmern besucht. Erst wurde das Karstmilieu theoretisch und anschliessend durch Exkursionen im Säntisgebiet entdeckt.



Die 14 mutigen Primar- und Sekundarlehrer, welche sich zu einem Karst/Höhlenkurs eingeschrieben haben, finden sich im Chemielaborzimmer des Schulhauses Mattenhof ein. Wer sich eine abenteuerliche Ferienwoche wünscht, ist falsch am Platz. Es geht mit allgemeinen Aspekten der Speläologie los. 150 Dias! Nun müssen die Lehrer zu zweien ein praktisches Problem lösen, das es mit etwas Hintergrundinformation allen zu erklären gilt. Dann werden mit dem didaktischen Koffer Experimente aufgebaut, durchgeführt und kritisch besprochen. «Wie entsteht ein Kalkstein?» «was isch Karscht?» «Das flüsst aber cheibe rasch ab, dur dä Filter!» «Sorry, aber mit schpüele elei bringed mir dä Dräck nid zur Höhli us!». «Die Konfiguration vo Quelle isch aber unrealistisch!» Und schon wieder muss man aufpassen, denn die Informationen zur Biospeläologie und der Höhle als Archiv der jüngsten Erdgeschichte, sollen später in der Woche oben am Säntis in der Natur studiert werden.

In der Turnhalle wird ein Geschicklichkeitsparcours aufgebaut: Wer findet seinen Weg mit verbundenen Augen? Wie geht man über diese Bank ohne einen Stalagmiten umzustossen? Wieso ist die Koordination von Arm- und Beinmuskulatur beim Aufstieg am Seil wichtig? Wer hat ausgerechnet an der engsten Stelle dieses Höhlenganges eine Säule hingestellt? Der Abwart schaut schmunzelnd zu und meint: «wenn ihr im Dunkeln herumkriechen wollt öffne ich euch gerne den Bodenhohlraum der Duschen!» Zu allem Elend riechts dort noch nach Abwasser!

Zwischen Wildhaus und dem Zwinglipass wird die Entstehung der Kalkgesteine, die Geschichte der Alpenfaltung, die Talbildung von Rhein und Seez im Zusammenhang mit den Vereisungen diskutiert. Geballte Kost für jene, die seit der Mittelschule nichts dergleichen mehr gehört haben. Endlich kommen wir dazu, den Kopf in ein Loch zu stecken und die Bildung der

Höhlen und der Tropfsteine zu bewundern. Grosse Schneewehen versperren z.T. noch die Eingänge, es ist kalt. Im Halbdunkeln stehen wir auf einem gefrorenen See. Die Wände eines ellipsenförmigen Ganges verraten, dass das Wasser hier einmal schräg aufwärts floss. Welche Erosionsraten, welche Hebungsraten muss man hier annehmen? Unglaublich dass der Stein unter diesem Eis einst auf Meereshöhe in Lagunen zwischen Korallen und Schnecken bei 25°C entstand. In der umnebelten Hütte werden beim Punsch die letzten Fragen geklärt und schon bald scheint wieder die Sonne.

Selber wieder Schüler sein, aufpassen müssen, notieren, sich motivieren lassen und mitzudenken, ist eine Anforderung an den erwachsenen Menschen, welcher sich im Rahmen der Kurse des SISKa 2004 mehr als 60 Lehrer unterzogen haben. Bravo!

Urs Eichenberger

*Gemse oder Steinbock?
Felsenüberhang oder
Höhleneingang?*



*Exkursion auf den
Karrenfeldern im
Säntisgebiet.*

Andere Aktivitäten im Bereich Schulung

Kurse und Vorträge

EPFL (Karsthydrologie) UPN (Eishöhlen im Jura), Pädag. Hochschule BEJUNE (Fortbildungskurs Karsthydrologie), SUB (Projekt interreg «Landschaft und Wasser»), Naturzentrum Cerlatez («Karstlandschaft»), Universität Neuenburg (Kolloquium «Man-karst»), verschiedene Schulen in der Romandie (Vortrag «L'eau sous nos pieds»).

Exkursionen

Vallorbe (Schauhöhlen und die Grottes aux Fées), Eishöhle von Monlési, Region La Chaux-de-Fonds (das Wasser der Ronde, Antiklinale von Pouillerel, von der ARA an den Doubs),

Fertigstellung und Produktion des didaktischen Koffers

Nach zahlreichen Anpassungen und der Vervollständigung des Inhaltes, wurden 10 Exemplare

des didaktischen Koffers des SSKA hergestellt. Der nächste Schritt: Vorbereitung der deutschen Version.

Zusammenarbeit mit der SGH

Austausch der Unterlagen «Höhlenbegleiter» für unsere Kurse im Rahmen der Lehrerweiterbildung, zur Sensibilisierung für die Problematik des Höhlentrekking.

Marketing

Werbung für die Vorträge, Exkursionen und den didaktischen Koffer bei Lehrkräften, Schulen, Dokumentationszentren und der breiten Öffentlichkeit, speziell in der Romandie. Vorbereitung für die Börse für didaktische Mittel zum Umweltunterricht in Charquemont (F).

Unterstützung durch

 Loterie Romande

Weitere Aktivitäten im Bereich Paläontologie – Osteologie

Grotte du Balai (Sainte-Croix, VD)

An diesem seit 1960 immer wieder durchsuchten pleistozänen Ort, wurden neue Knochenfunde gemacht und dem SSKA zur Untersuchung zugestellt. Darunter befand sich ein Mittelfussknochen eines Luchs, interessant für KORA (Koordinierte Forschungsprojekte zur Erhaltung und zum Management der Raubtiere in der Schweiz, ein Programm des BUWAL) wurde dank der finanziellen Unterstützung dieses Programms datiert. Mit dem gefundenen Alter von 32'600 BP ist es der älteste in situ in der Schweiz gefundene Luchs.

Bärenloch (Charmey, FR)

Im Bärenloch wurde dank einer Reihe von Grabungen in Gesellschaft der Höhlenforscher des SCPF eine grosse Menge Material gefunden (s. Jahresbericht SSKA 2003). Es wurden wieder

um zahlreiche Knochenteile des Höhlenbären geborgen, darunter die eines Schädels. Die Grabungen wurden in verschiedenen Tiefen im Salle des Ours durchgeführt. Das Material wird 2005 im Rahmen der Weiterführung der Studien über den Ort datiert und ausgewertet werden. Es wird dann in einer Vitrine im Naturhistorischen Museum Freiburg ausgestellt.

Feierabendhöhle (Alt St. Johann, SG)

Als Mandat des Archäologischen Amtes des Kantons St. Gallen wurden in der Feierabendhöhle geborgene Knochenstücke untersucht. Eines stammt von einem ersten Elch, der 1986 entdeckt wurde, datiert mit 5'665 +/-70 BP; weitere von einem zweiten Exemplar, das vom Amt datiert werden wird. Das erste Individuum ist das älteste der bekannten und datierten Exemplare aus Schweizer Höhlen.

Gerät zur Standortbestimmung U-GPS (Underground-GPS)

Im Rahmen von Forschungen, für die der relative Standort eines unterirdischen Ganges in Bezug auf die darüberliegende Erdoberfläche mit grosser Genauigkeit festgestellt werden muss, bestehen nicht viele Lösungen. Eine Möglichkeit ist die klassische topographische Aufnahme. Eine weitere Möglichkeit ist einen Sender unter Tage zu aktivieren, der ein magnetisches Feld sendet, dass von der Oberfläche mittels eines Empfängers aufgefangen wird. Dieses System - noch im Experimentierstadium - hat das SSKA dazu geführt, ihr eigenes Gerät zur Standortbestimmung (U-GPS) zu entwickeln.



Die U-GPS Positionierstation mit ihrer 1 m² Antenne.

Die Entwicklung dieses Standortbestimmungsgerätes U-GPS wurde mit dem Ziel beschlossen, diese Technik innerhalb des SSKA zu beherrschen und das Gerät so präzise wie möglich zu machen. Der Einsatz im Falle einer Rettungsaktion ist ganz klar, besonders wenn sich die Frage nach einer Grabung oder einer Bohrung stellt.

Vor etwa 25 Jahren wurde Jacques Duperrex, Elektronikingenieur, zum ersten Mal von Speläologen angesprochen, die sich für Höhlenrettungen ein schnurloses Telefon zulegen wollten, das auch durch Fels senden kann. Damals wurde das Speleophon entwickelt, ein Gerät, das einen heute schmunzeln lässt, (unter anderem wegen seines Umfangs und seines Gewichtes), doch damals bedeutete es einen Riesenfortschritt im Bereich der unterirdischen Kommunikation. Einige Jahre später, wieder eine Anfrage der Speläos an den obengenannten Ingenieur und... wieder eine Entwicklung, nämlich die des Monophons, eines Telefonapparates der mit einem Draht auskommt und bemerkenswert zuverlässig arbeitet, selbst durch mehrere hundert Meter Fels.

Es ist nur verständlich, dass wir in unseren Überlegungen, ein Gerät zur unterirdischen Standortbestimmung anzuschaffen, uns wiederum an J. Duperrex gewandt haben. Dieser hatte bereits ein vergleichbares Gerät für das Hydrogeologische Zentrum der Uni Neuenburg (CHYN) entwickelt, übernahm den Auftrag und stürzte sich in die Entwicklung unseres Apparates gemäss den gewünschten Kriterien.

Funktionsweise

Mit dem Standortbestimmungsgerät U-GPS kann man sehr genau den Verlauf eines Ganges (Höhle, Mine, Tunnel,...) von der Erdoberfläche her bestimmen, wie auch die Lage zweier Gänge im Verhältnis zueinander. Zwei weitere Angaben können gleichzeitig empfangen werden: zuerst

die genaue Senkrechte des Ganges, zu anderen die Distanz zwischen Gang und Erdoberfläche mit einer Genauigkeit von zehn Zentimetern.

Die Konzeption des Gerätes, vor allem die Antennengrösse begrenzt die Messdistanz. Diese liegt bei 200m. Oberhalb dieser Distanz ist das Signal den Empfänger nicht mehr erreichbar. Durch die Antenne strahlt der Sender ein elektromagnetisches Wechselstromfeld von 3075 Hz aus, dessen Signal vom Empfänger aufgefangen wird. Der Empfänger nimmt das Signal auf und je nach Stärke desselben lässt sich die Entfernung zum Sender ermitteln. Im Wissen, dass die Intensität eines Magnetfeldes sich im Quadrat zur Distanz vermindert, erhält man die Entfernung, in dem man diese Intensität misst.

Scheinbar beeinflusst die Zusammensetzung des Untergrundes die Messungen nur geringfügig; nur gut leitende Mergel- oder Lehmschichten könnten Probleme bereiten. Hingegen beeinflusst die Nähe anderer Magnetfelder (z.B. Hochspannungslinien) die Messungen beträchtlich.

Die Handhabung des Gerätes verlangt ein wenig Übung. Vor allem die Einstellung der Feinabstimmung ist sehr schwierig. Wenn sie aber einmal richtig eingestellt ist, kann man sich mit dem Empfänger auf der Oberfläche innerhalb der Zone bewegen, in der man die Senkrechte zum Sender vermutet. Bei methodischem Vorgehen und sofern keine elektromagnetischen Störungen vorhanden sind, findet man die Stelle in der Senkrechten zum Sender recht einfach. Genau in diesem Augenblick kann man zu seinem Glück auch noch die Distanz zwischen Sender und Empfänger ablesen!

Anwendungsgebiete

Ob bei der Forschung oder in Sachen Sicherheit, es gibt zahlreiche Anwendungsgebiete für dieses



Die Positionierstation bei einem Test im Freien. Das Sendersignal kann bis zu 200 m durch den Felsen empfangen werden.

Gerät. Wenn z.B. eine Bohrung vorgesehen ist (für eine Rettung oder eine Wasserfassung), oder wenn man die Genauigkeit unterirdischer Vermessungen nach der gebräuchlichen Methode überprüfen möchte. Den Speläologen ermöglicht das U-GPS auch die Lage von Gängen zu erfassen, die weit weg vom Eingang aber nahe der Erdoberfläche liegen. So haben z.B. Messungen im Gouffre de la Poya (Hochsavoyen, F) die Lage eines Schlotens bestätigt, der gerade erforscht wurde und mehrere Stunden vom Höhleneingang entfernt liegt.

Eine weitere konkrete Anwendungsmöglichkeit liegt beim Einsatz in Minen. In Frankreich z.B. wurden zahlreiche Minen vor Jahrzehnten aufgegeben, die jetzt einzustürzen drohen. Dies beunruhigt die Behörden, denn ein Teil dieser Minen befindet sich heute unterhalb von überbautem oder zu überbauendem Siedlungsgebiet... Oberhalb der Minen zeigen sich vermehrt Risse an den Häusern und immer häufiger stürzen Strassen ein. Auch das Nationale Institut für die Erforschung von industriellen Risiken (INERIS) hat Interesse am U-GPS, mit dem es die Lage der alten Minen feststellen könnte. In diesem Fall könnte unser Gerät sehr nützlich sein, da die Distanzen sehr gering sind (selten mehr als 50m). Ende Oktober 2004 stellten wir unser Gerät nördlich von Paris vor. Das INERIS war überzeugt, hat sofort ein Gerät bestellt und direkt Interesse für die Anschaffung eines weiteren Modells bekundet.

Aussichten

Als Ergänzung zu den herkömmlichen unterirdischen Vermessungsmethoden erweist sich das U-GPS als sehr effizient und nützlich. Verbesserungen sind möglich und vielleicht wird es einmal möglich sein, die Höhlengänge von der Oberfläche her ausfindig zu machen. Mit dem U-GPS 2 sollte es nicht nur möglich sein,

einen fixen Punkt unter der Erde anzupeilen, sondern auch die Fortbewegung eines sich im System befindlichen Höhlenforschers verfolgen zu können. So könnte man einen Höhlenplan von aussen aufnehmen. Dieses Projekt sollte dank einer Zusammenarbeit zwischen dem SSKA, der Universität Lausanne und der nordwaadtländischen Ingenieursschule bald Form annehmen.

Fortsetzung folgt.....

Rémy Wenger

Weitere Aktivitäten im Bereich Sicherheit

Schweizerisches Korps für humanitäre Hilfe

Weiterführung der Kontakte mit dem SKH, speziell durch der Organisation einer Vorführung der Höhlenrettungstechniken auf der Schrattenfluh (LU).

Kurs für SwissRe

Im Rahmen der Mitarbeiter-Fortbildung der schweizer Lebensversicherungsgesellschaften wurde eine Vorstellung über Höhlenforschung und deren Risiken in Zürich auf Antrag von SwissRe gemacht.

Handbuch für Höhlenretter

Vorbereitung einer neuen, komplett überarbeiteten und vervollständigten Ausgabe des Handbuches für Höhlenretter, das 1988 herausgegeben wurde.

Administrative Unterstützung des Speleo-Secours Schweiz

Laufende, für die Funktion der Struktur notwendige Aufgaben erledigen und um finanzielle Unterstützung bei den Kantonen nachsuchen.

Die Unterwelt im Lichte der Projektoren....

Dienstag, 15. Juni 2004, 14.30 Uhr. Zwei Helikopter tauchen am jurassischen Himmel auf und verfolgen jede Spur, die zu einer bekannten Höhle führen könnte.... Vor deren Eingang zieht ein Höhlenforscher nach einer Begehung unablässig sein Seil ein.



Kurze Zeit später nehmen ein Kameramann, Tontechniker, Beleuchter und andere Beteiligte, ihre Plätze rund um den Eingangsschacht der Höhle ein. Die Aufnahmen werden im Rahmen eines bekannten Fernsehspieles von France 3 und Télévision Suisse Romande gemacht. Die Einschaltquote wird auf 5 Mio. Zuschauer geschätzt.

Wieder einmal wurde der Bereich Öffentlichkeitsarbeit des SSKA angefragt, um die Speläologie einem breiten Publikum nahe zu bringen. Dieses Mal sollte erklärt werden, welche klimatischen Abläufe es ermöglichen, dass Eishöhlen in Höhlenlagen erhalten bleiben, in denen die jährliche Durchschnittstemperatur bei rund +5°C liegt und die Erhaltung von Eis an der Oberfläche unmöglich macht. Allerdings lag die Herausforderung vielleicht auch anderswo. Wie konnte man der breiten Öffentlichkeit das Thema der Höhlen näher bringen und sie gleichzeitig auf die Aspekte von Sicherheit und Höhlen- und Karstschutz hinweisen? Das wurde durch die Art der Sendung, bei der alles auf Schnelligkeit beruht, zusätzlich erschwert. Doch wenn man den nachfolgenden Reaktionen glauben darf, ist es uns glücklicherweise gelungen, diese Gratwanderung zu bewältigen!

Eis und Abfälle: vielversprechende Themen

Die Attraktion und Faszination der Eishöhlen des Jura hat noch andere Reportagen ausgelöst, sowohl im Fernsehen (Canal alpha-Neuchâtel) wie auch in der Presse (Presseagenturen, Regionalzeitungen). Diese Reportagen über diese doch speziellen Themen der Eishöhlen im Besonderen und der Höhlen allgemein wurde anschliessend auch landesweit von der Presse übernommen. Das Jahr 2004 war aber nicht nur von den Einschaltquoten bestimmt. Auf regionaler Ebene wurde in langfristigen Aktionen

über die verschiedenen, von Mitgliedern der Schweizer Gesellschaft für Höhlenforschung durchgeführten Sanierungen berichteten. Dank dieser diskreten Unterstützung war es auch möglich, gezielte Medienpräsenz unter anderen in den Kantonen Waadt, Neuenburg und Schwyz zu erhalten.

Fernsehreportage in der Eishöhle von Monlési.

Marc Luetscher

Weitere Medienanlässe

Pressemitteilungen

- 27.04.04 Coup de balai: les spéléos dépolluent trois sites karstiques.
- 14.07.04 Jura vaudois: durant cet été, l'Institut suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA) va assainir 25 grottes et dolines polluées.
- 31.08.04 La Chaux-de-Fonds: Gestion durable de l'environnement karstique.
- 12.09.04 Munitionsrückstände, Alteisen und Abfälle : die Höhle Osterschacht (SZ) wurde von Höhlenforschern saniert.
- 28.09.04 St-Sulpice: Les spéléologues neuchâtelois dépolluent un important gouffre poubelle.

Die Medienaktionen des SSKA wurden von folgenden Medien übernommen:

TSR, 24Heures, La Liberté, L'Impartial, L'Express, Le Courrier neuchâtelois, Le Quotidien Jurassien, Le Journal du Val de Travers, La Côte, La Presse Nord vaudois, Die Südstschweiz, Der Bund, Blick, Terre et Nature, SwissInfo,

Veröffentlichungen 2004

BLANT D., 2004: Sanierung des Gouffre de la Petite Joux (NE) / Dépollution du Gouffre de la Petite Joux (NE). – *Stalactite (La Chaux-de-Fonds)* 54, 1, 2004: 57-62.

BLANT D., EICHENBERGER U. JEANNIN P-Y, 2004. Le Karst et la Construction, un sujet méconnu par l'Ingenieur. – *Tracé*.

BLANT M., 2004. Speläologie, Archäologie und Paläontologie – Spéléologie, archéologie et paléontologie. – *Stalactite* 54, 1: 11-12.

BLANT M., 2004. Die holozäne Fauna der Schrattenfluh (Flühli, LU) – La faune holocène de la Schrattenfluh (Flühli, LU). – *Stalactite* 54, 1: 17-26.

BLANT M., BOCHUD M., BRAILLARD L. & MAGNIN B., 2004. Bärenloch (Jaun, FR): Der letzte Schlupfwinkel der Höhlenbären in den schweizerischen Alpen? – Le dernier repaire d'ours des cavernes dans les Alpes suisses? – *Stalactite* 54, 1: 39-47.

BLANT M., MORETTI M., DELLA TOFFOLA R. & PIERALLINI R., 2004. La fauna olocenica del Sud delle Alpi svizzere: Chiroteri e Mammiferi terrestri tra passato e presente (Grotta del Canalone, Monte Generoso, Ticino). – *Boll. Soc. Tic. Sc. Nat.* 92, 2004 (1-2): 31-44.

DELLA TOFFOLA R., BLANT M., MAGNIN B. & MORETTI M., 2004. Grotta del Canalone (Monte Generoso TI): Holozäne Fauna und paläoklimatische Interpretation – Faune holocène et interprétation paléoclimatique. – *Stalactite* 54, 1: 27-32.

EICHENBERGER U., 2004. Verkarstung im Schweizerischen Nationalpark. – *Cratschla, Information aus dem Schweizerischen Nationalpark* 2/2004: 8-9.

LUETSCHER M., JEANNIN P.-Y., 2004. Temperature distribution in karst systems: the role of air and water fluxes. – *Terra Nova* 16 (6): 344-350-. doi: 10.1111/j.1365-3121.2004.00572.x.

LUETSCHER M., 2004. Variations spatio-temporelles du volume de glace à la Glacière de Monlési (Boveresse/NE). – *Cavernes* 2/2004: 3-7.

LUETSCHER M., JEANNIN P.-Y., 2004. Temperature in caves: the case of the missing heat. – In: G. Springer (Editor), *The science of speleology*, NSS news, July 2004: 201-202.

Das Schweizerische Institut für Speläologie und Karstforschung

Das SISKa in Kürze

Das SISKa, eine gemeinnützige Stiftung ohne lukrative Ziele, wurde im Februar 2000 auf Initiative der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung ins Leben gerufen.

Der Hauptsitz befindet sich in La Chaux-de-Fonds, ein Regionalbüro in Zürich.

Das SISKa arbeitet mit den ETH, dem PSI und den Universitäten Zürich, Bern, Freiburg, Lausanne und Neuenburg zusammen.

Das SISKa, für wen und wofür

Ein Ziel des SISKa ist, die Behörden und Studienbüros in den spezifischen Bereichen des unterirdischen Karstes und der Höhlen zu unterstützen. Es stellt ein einzigartiges Kompetenzzentrum zur Verfügung.

Dank seines verzweigten Netzes von Partnern und Mitarbeitern ist es dem SISKa möglich, Kontakt zu den besten schweizerischen und europäischen Fachleuten in den entsprechenden Bereichen aufzunehmen.

Das SISKa kann je nach Auftrag als Partner, Unterakkordant oder als Experte aktiv werden.

Im Bereich der Grundlagenforschung reicht die Bandbreite von der unterirdischen Klimaforschung über die Archäologie und Paläontologie bis hin zur Rekonstruktion des Paläoklimas anhand von Studien an Sedimenten und Sinter. Diese Projekte werden im Rahmen von Doktoraten oder Universitätsdiplomen durchgeführt; das SISKa übernimmt hierbei, in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Kreisen an den Hochschulen, die wissenschaftliche Leitung, Koordination und Begleitung.

Arbeitsbereiche

- Wissenschaftliche Grundlagenforschung und angewandte Forschung
- Höhlen- und Karstschutz
- Schulung und Sicherheit
- nationale Höhlenbibliographie und -dokumentation

Gründer

- Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung
- Bundesamt für Wasser und Geologie
- Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften
- Kanton Neuenburg
- Kanton Jura
- Stadt La Chaux-de-Fonds
- Sublime, Gesellschaft für die Organisation des XII. Internationalen Kongresses für Speläologie



Unterstützung durch

- Loterie Romande



Mitglieder des Stiftungsrates

Martin Bochud (SC Préalpes fribourgeoises)
Patrick Deriaz
Kurt Graf (Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften)
Philippe Häuselmann (wissenschaftliche Kommission SSS)
Peter Heitzmann (Bundesamt für Wasser und Geologie BWG)
Jacques-André Humair (Stadt La Chaux-de-Fonds)
Jacques-André Jacquenoud (AGS-Regensdorf)
Werner Janz
Rolf Kummer (Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung)
Jean-Claude Lalou (Sublime)
Urs Merki (AG-Höllochforschung)
Prof. Pierre Perrochet (Kanton Neuenburg)
Edouard Roth (Kanton Jura)
Jeanne Rouiller
Prof. Christian Schlüchter (Kanton Bern)
Didier Schürch
Eric Weber (SC-Jura)
Andres Wildberger (Präsident des Stiftungsrates)



**SCHWEIZERISCHES INSTITUT FÜR
SPELÄOLOGIE UND KARSTFORSCHUNG**

Postfach 818
CH-2301 La Chaux-de-Fonds
Tel. +41 (0)32 913 35 33
Fax +41 (0)32 913 35 55
info@isska.ch
www.isska.ch
PCC : 17-148860-2

Titelblatt:
Eisablagerung in der Eishöhle von St.Livres
(Bière, VD). Eine dendrochronologische und ¹⁴C
Analyse der Baumstämme, die in der Stratigraphie
gefangen waren, erlaubten das Alter des
Höhleneises auf 1200 Jahre zu schätzen.