©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

MITTEILUNGEN des LANDESVEREINS für HÖHLENKUNDE in OBERÖSTERREICH

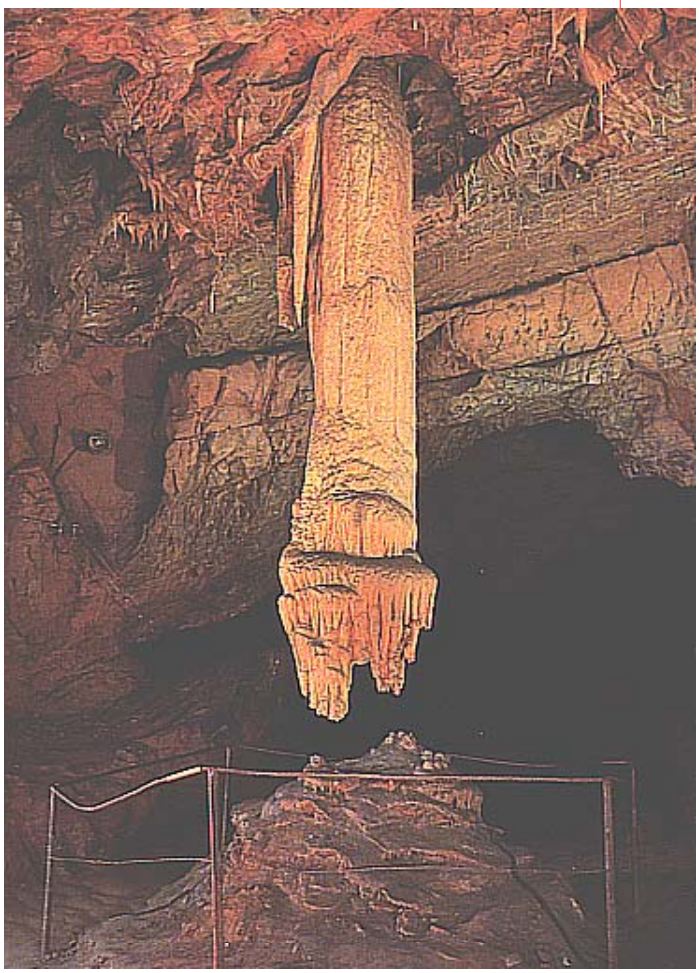


Foto: Herbert Prandstätter

Lurhöhle (Kat.Nr. 2836/1)
Der „Prinz“ – Höhepunkt des Führungsteiles in Peggau

46. Jg. - 2000/1 **Gesamtfolge 105**

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Mitteilungen des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich 2000/1, laufende Nr. 105, 46. Jahrgang

INHALT:

3 Termine
4 Personelles
5 Nachruf Gottfried Macher
6 Neue Materialkammer in der Stockhofstraße 48 in Linz
7 Notiz aus der Presse: Mysterien auf der Spur – Entdeckung einer Mithras-Kultstätte In der Türkei
8 Steiermark 1999 – Ein Ausflug zu den Kellern und Höhlen der Südsteiermark
12 Lipplesgrabenstollenhütte
13 Kurzbericht von den Forschungen in der Steyreggerhöhle
13 Höhlensagen und Märchen in der Steyreggerhöhle
14 Leben in unterirdischen Gewässern der Rettenbachhöhle (1651/1)
39 Protokoll Jahreshauptversammlung 1999
45 Höhlenrettungssymposium in Göppingen
46 Stollenbau an der Italienfront 1915-1918. 1. Teil

Impressum:
Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber: Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Landstraße 31, 4020 Linz
Verlags- und Herstellungsort: A 4020 Linz
Erscheinungsweise: maximal dreimal jährlich
Für die jeweiligen Beiträge zeichnet der Autor verantwortlich

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TERMINE TERMINE TERMINE

76. Jahreshauptversammlung des LVH OÖ

Samstag, dem 4. März 2000, 13.30 Uhr

im Volkshaus Froschberg, Kudlichstraße 11, Linz

Technische Übung am Rosenkogel

mit anschließender Fachdiskussion auf der

Lipplesgrabenstollenhütte

17.-18. Juni 2000

H ö h l e n m e s s e

im "Gigantendom" der Raucherkarhöhle

Samstag, 1. Juli 2000, 16 Uhr

Forschungstage auf der Ebenseer Hochkogelhütte

2.-8. Juli 2000

Raucherkarexpediton 2000

vom 29. Juli bis 5. August

Monatsabende 2000

im Volkshaus Froschberg, Linz, Kudlichstraße, 19.30 Uhr

15. März
12. April
10. Mai
14. Juni
12. Juli
Monatsabend August entfällt!
13. September
11. Oktober
8. November
13. Dezember

Arbeitsabende 2000

im Archiv, Landeskulturzentrum Ursulinenhof,
2. Stock, ab 18 Uhr

22. Februar
21. März
25. April
23. Mai
27. Juni
25. Juli
26. September
24. Oktober
21. November

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

PERSONELLES PERSONELLES PERSONELLES

Geburtstage

Wir gratulieren unseren Mitgliedern und wünschen Gesundheit, Glück und Erfolg für den weiteren Lebensweg!

Planer Helmuth	**9.1.1940**	**zum 60. Geburtstag**
Kirchmayr Hermann	**22.4.1940**	**zum 60. Geburtstag**
Donner Walter	**21.5.1950**	**zum 50. Geburtstag**

Hochzeit

Viele Glückwünsche an Anita Jantsch zur Vermählung - sie heißt jetzt Hahn – und zum Nachwuchs „Florian“!

Nachwuchs im Höfo-Lager

Herzliche Glückwünsche der Familie Mitter zur Geburt des strammen Nachwuchses Maximilian!

Dem Paar Doris Kronberger / Harald Zeitlhofer herzlichste Glückwünsche zur Geburt der Tochter Magdalena am 26. 12. 1999!

Jubiläum Vereinszugehörigkeit

Wir gratulieren nachstehenden Mitgliedern aufs allerherzlichste und danken den Kameraden für ihre langjährige Vereinstreue. Wir wünschen Gesundheit, Glück und Erfolg für den weiteren Lebensweg, sowie noch viele schöne Stunden im Banne der Höhle.

25	**Jahre**	**Höller Karl**
25	**Jahre**	**Pichler Alfred, Ing.**
30	**Jahre**	**Fritsch Else**
30	**Jahre**	**Lauf Roswitha**
30	**Jahre**	**Kößler Josef**
35	**Jahre**	**Kirchberger Manfred**
35	**Jahre**	**Reitinger Erich**
40	**Jahre**	**Kirchmayr Hermann**
40	**Jahre**	**Schneider Horst**

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

†

NACHRUF

für unseren Kameraden

Gottfried Macher

24. September 1924 – 5. Oktober 1999

Völlig unerwartet erreichte uns die Nachricht vom Ableben unseres Kameraden, der im Jahre1985 zu unserem Verein stieß.
Seine Liebe zur Natur führte ihn in die Berge und besonders unsere Vereinshütte, die Lipplesgrabenstollenhütte, hatte es ihm angetan. Auf ihr und bei den Wanderungen in der Umgebung verbrachte er viele schöne Stunden im Kreise seiner Familie.

Wir werden ihn in ehrenvoller Erinnerung behalten!

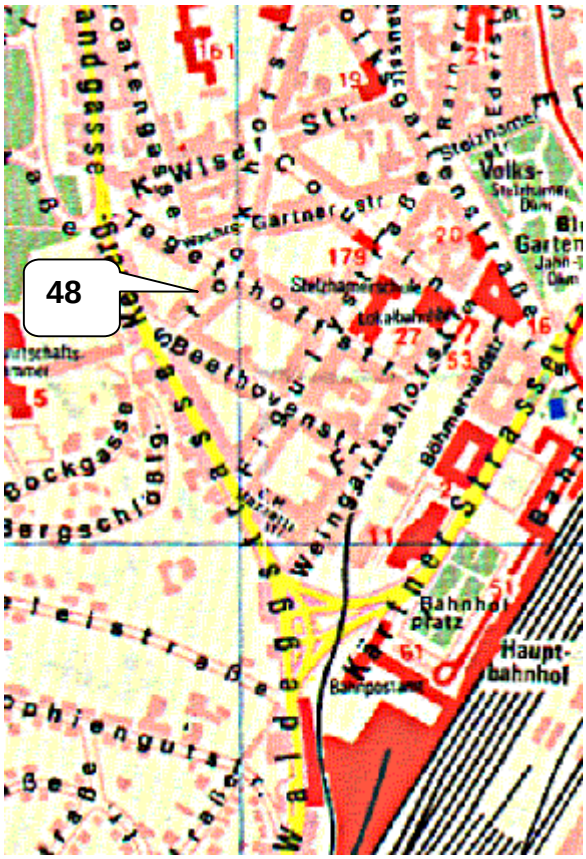
©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Neue Materialkammer in der Stockhofstrasse 48 in Linz

von
Fritz Hauder u. Herbert Prandstätter

Von der Gebäudeverwaltung der Landesregierung wurden wir ersucht, mit unserer Materialkammer von der Waltherstraße in eine andere Örtlichkeit zu übersiedeln, da die dort bestehenden Räumlichkeiten für anderweitige Zwecke (Jugendwohlfahrt) dringend gebraucht wurden. Wir konnten und wollten auch nicht Neinsagen. Dank des Verständnisses für uns, war das Angebot in Bezug auf Kosten und Räumlichkeit optimal!
Nach einer kompletten Sanierung der Kellerräumlichkeiten durch die Landesgebäudeverwaltung in der Stockhofstraße 48 konnten wir in die zwei hellen und trockenen Räume übersiedeln, wobei wir auch noch personell und mit dem Fuhrpark unterstützt wurden.

so findet hoffentlich jeder hin



Es war auch für uns eine Gelegenheit, einen „Neustart“ zu setzen. Wir trennten uns gleich von allerlei nicht mehr Brauchbarem, das sich im Laufe der Jahre so angesammelt hatte, denn die Entsorgung wurde uns auch liebenswürdigerweise abgenommen.
Trotzdem blieb ein gerammelt voller Klein-LKW mit Material übrig, das im „Ruck-Zuck-Verfahren“ in die neue Heimstätte gekarrt und auf einem Haufen abgeladen wurde. Nun mußte darangegangen werden, daß auch alle Dinge einen geordneten Platz fanden. Teils mußten Sachen, wie zum Beispiel eine kleine Werkbank und Materialbehältnisse, angekauft werden -

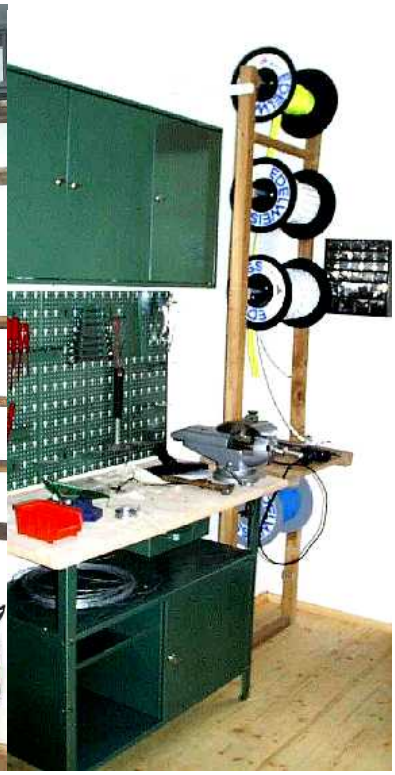
©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

der Löwenanteil der Einrichtung aber wurde durch gute Beziehungen zum „Nulltarif“ organisiert!

und so schaut’s jetzt aus!

Höhlenrettungsmaterial

Forschungsmaterialien



Werkbank u. Seile

Notiz aus der Presse

Mysterien auf der Spur
Entdeckung einer Mithras-Kultstätte in der Türkei

Archäologen der Universität Münster haben in der Türkei, nahe der antiken Stadt Doliche, zwei Kultsätten der Mithras-Mysterien in zwei miteinander verbundenen Höhlen entdeckt. Es handelt sich, so die Wissenschaftler, um den ersten Fund dieser Art im kleinasiatischen Raum. Die erste der beiden Höhlen entdeckte man bereits 1997. Mithras-Kultstätten in Höhlen waren bislang nur in Italien, sowie in den westlichen und nördlichen Provinzen des römischen Reiches bekannt. Die Archäologen erwarten sich von dem Fund Aufschlüsse darüber, wie die Mithras-Verehrung aus dem Osten in den Westen des Römischen Reiches gelangte und wie aus dem Kult des Sonnengottes der eines Gottes der Finsternis wurde. Mithras entwickelte sich im 2. und 3. Jahrhundert nach Christus zu einer wichtigen Gottheit des Römerreiches. (Aus: FAZ, Antike Welt 1/1999)

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Steiermark 1999

Ein Ausflug zu den Kellern und Höhlen der Südsteiermark.

Daß langanhaltendes Raunzen offenbar immer zum Erfolg führt, beweist die Tatsache, daß ich mich trotz meiner Ankündigung, keinen Ausflug mehr zu organisieren, wieder habe breitschlagen lassen, es doch zu tun. Man nimmt mich einfach nicht ernst...

Die Vorbereitung:

(oder die Frage, was soll ich mit soviel Leuten tun, damit sie mich nicht hinterher schlagen?)

Als Zeitpunkt für diese Ausflugsfahrt beschlossen Helmuth und ich das verlängerte Wochenende um den 26. Oktober 1999 herzunehmen.

Schon im Februar mußte ich mit der Vorbereitung beginnen und schrieb die Tourismusbüros in Gamlitz und Arnfels an, um Unterlagen über Hotels usw. zu bekommen. Daß dies nicht so einfach war, bewies die Tatsache, daß es in diesem Bereich nur 3 Hotels und Gasthöfe gab, die in der Lage waren, einen Bus mit 42 - 48 Personen (dies war die vorgesehene Teilnehmeranzahl) ungeteilt aufzunehmen. Dazu kam, daß schon im Februar eines der Hotels in Gamlitz ausgebucht war und uns nur einen Ausweichtermin anbieten konnte. Unsere Wahl fiel schließlich auf das Gasthaus SCHMID in Maltschach bei Arnfels, zumal die Wirtin in einem Telefonat erwähnte, daß sie gerade einen größeren Zubau errichten.

Im März war dann der Schriftverkehr mit den ausgesuchten Schauhöhlenbetrieben erforderlich, hier gab es keine besonderen Schwierigkeiten. Nur Hermann HOFER vom KATERLOCH antwortete am 30. März, daß er keine Führungen mehr übernehmen werde.

Am 15. und 16. April 1999 unternahmen Helmuth PLANER und ich die obligatorische "Vorbereitungsfahrt" in das Zielgebiet. Wir trafen uns in Kirchdorf und unser erstes Ziel war nach einem Raststop auf der Autobahn das KATERLOCH, wo wir Hermann HOFER nach längerem stürmischen Läuten gerade dabei erreichten, als er sein Mittagessen aus der Tiefkühltruhe (Höhleneingang) holte. In einem längeren Gespräch erklärte er sich bereit, eine kleine Gruppe in die Höhle zu führen, wenn es ihm gut geht.

Bei der GRASSL-HÖHLE trafen wir niemanden an, der Besuch in Semriach war ein voller Erfolg (mit Sonderführung).

Weiter ging die Fahrt nach Bärnbach zur Hundertwasserkirche, die mir von früheren Besuchen schon ausreichend bekannt war. Das Glasbetrieb STÖLZLE-GLAS war von uns als interessant eingestuft worden und wir meldeten gleich die volle Teilnehmerzahl an.

Die Fahrt führte uns über Nebenstraße nach Maltschach, wo wir so im Vorbeifahren unser späteres Quartier besichtigten. Als Nachtquartier hatte ich den SABATIHOF, einen Weinbauernhof an der südsteirischen Weinstraße, ausgesucht, wo wir gut untergebracht waren.

Am nächsten Tag fuhren wir über die Weinstraße ins Murtal und "außer Konkurrenz " weiter nach Bad Radkersburg, um von dort über die Grenze zum Heilbad LENDAVA zu fahren. Ich hatte früher von diesem Heilbad gehört und wollte mir vor Ort ein Bild darüber machen. Nach einem reichhaltigen Mittagessen in dem kleinen Ort MOSTJE schauten wir uns noch ein weiteres Heilbad an und fuhren wieder nach Österreich zurück.

Nun suchten wir das Gasthaus SCHMID auf, um mit den Wirtsleuten über unseren bevorstehenden Aufenthalt zu sprechen. Die weitere Fahrt brachte und bei Sauwetter auf die SOBOT und nach Griffen, um dort ein Gasthaus für den Ausflug zu suchen. Ohne weitere besondere Aufenthalte fuhren wir nach Kirchdorf zurück.

Gleich nach der Erkundungsfahrt mußte ich alle Schauhöhlenbetriebe und Gasthäuser, bei denen ein Mittagessen vorgesehen war, anschreiben und Plätze reservieren. Von den Schauhöhlenbetrieben bekam ich mit Ausnahme der GRASSELHÖHLE positive Rück-antworten, was mich stutzig machen sollte, aber davon später...

Ich hatte mich schon im März herumgehorcht, ob ein billiger Bus aufzutreiben war und stieß auf das Busunternehmen MIRLACHER in Aurachkirchen, der uns einen annehm-baren Preis machte und auch mit der Reservierung der verschiedenen Busgrößen nicht zimperlich war.

Wer glaubt, daß damit schon alles geschehen war, der irrt. Nun konnte die Ausschreibung und das Fahrtprogramm mit dem einzelnen Stationen und Fahrzeiten erstellt und verteilt werden.

Noch im August erhielt ich Anrufe vom Gasthaus SCHMID, "sie würden an dem Wochenende vom 23. bis 26. Oktober 1999 alle Zimmer benötigen, ob wir sicher kommen"! Dann im September mußte die

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wirtin wissen, wieviel Zimmer sie reservieren soll!!. Zu dem Zeitpunkt hatten sich gerade 16 Personen angemeldet! Nun mußte ich - wissend, daß ich für Fehlreservierungen persönlich hafte - eine vorhersehbare Mindestreservierung durch-führen. Einen Trost hatte ich: die Einzahlungen waren alle pünktlich und problemlos geleistet worden.
Endlich - am 22. September 1999 - stand die Teilnehmerzahl fest und ich konnte sowohl Unterkunft, als auch Bus fix bestellen. Einen Tag vor der Abfahrt benötigte der Busfahrer noch die Zusteigestellen und eine Liste, wer zusteigen wird, doch machte dies keine Schwierigkeiten.

Der Ausflug:

(oder die bange Frage ob alles funktionieren wird)

Der 1. Tag:

Um den Buslenker mit der neuen Umfahrung in Traun vor unbeabsichtigten Verirrungen zu bewahren, fuhr ich von Aurachkirchen im Bus mit und Helmuth PLANER erwartete uns beim Kreisverkehr, um uns sicher zum Bahnhof zu geleiten.
Das Wetter war wie vorherbestellt schlecht, alle 24 Teilnehmer waren anwesend und bereit, den Bus an den vorhergesehenen Stops zu besteigen. Trotz Verspätung bei der Abfahrt und bis Michldorf (20 Minuten) gelang es uns, 10 Minuten früher im Rasthaus Mautern zu sein. Nach einem ausgiebigen 2. Frühstück fuhren wir gesättigt weiter und kamen um 11 00 Uhr zum Mittagessen im Gasthaus zur Post in Peggau zurecht. Drei Höfos aus Gmunden unternahmen in der Wartezeit noch schnell einen statistikhebenden Ausflug zu den Peggauer - Wandhöhlen.
Nun stand dem Besuch des Freilichtmuseums in STÜBING nichts mehr im Wege und auch dieser Besuch zeigte die Notwendigkeit, immer einen Schirm dabeizuhaben. Es gab in dieser Anlage einige positive Erlebnisse, von Videoaufnahmen, zu Mostkost-Stopps und Jodeldarbietungen, die allerdings auf kein positives Echo stießen. Leider blieben die Junglandwirte etwas und irgendwo im Gelände hängen und so wurde es für die nächste Attraktion, dem Besuch der PEGGAUER-LURGROTTE etwas knapp, was mich wieder einige Nerven kostete.

Die Lurgrotte in Peggau wird meiner Meinung nach sehr unpersönlich geführt, der Höhlenführer mußte wohl über seine Witze alleine lachen und der kleine Führungsbereich zeigte nicht viel.
Nach Peggau gings flott (mit 30 km/h) durch die Stadt Graz (warum mußten die an diesem Tag im Tunnel arbeiten?) und wir erreichten die SÜDSTEIRISCHE WEINSTRAßE plan-mäßig um 17 40 Uhr, gerade noch bevor es finster wurde. Der Aufenthalt im Weintschecherl war von allen gut genutzt worden (Kastanien, Schilcher-Sturm und andere Weine) und um 18 32 Uhr erreichten wir etwas verspätet unser Quartier.
Das Gasthaus SCHMID bot wirklich alles, was man sich so wünschen konnte und mich wunderts, daß die zahlreichen Gelsen nicht irgendwie negativ auf den Blutalkohol reagieren, aber die saufen und saufen und ...(die Gelsen!).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Der 2. Tag:

Nach reichhaltigem Frühstück mit stolzen Erfolgsmeldungen über Bekanntschaften und erschlagene Gelsen brachen wir (sehr) pünktlich - so ein Wunder!! - auf und fuhren über die Autobahn bis Gleisdorf und durch die WEIZKLAMM zur GRASSEL-HÖHLE. Leider hatte Peter REISINGER meine schriftliche Anmeldung verlegt und so mußte ich durch den Wald zu seinem Bauernhaus absteigen und erwischte ihn gerade bei der Stallarbeit. Er zeigte sich verwundert und sagte zu, in 30 Minuten bei uns zu sein.

Die Führung in die GRASSL-HÖHLE wurde von ihm und seinen Vater sehr aufschlußreich gestaltet. Man sieht hier deutlich die Freude an der Führungstätigkeit. Die Höhle, die ich zum ersten Mal gesehen habe, war schön ausgebaut und zeigte den typischen Tropfsteinschmuck des Schöcklkalkes.
Leider war Hermann HOFER auch nach längerem Läuten (fast erwartungsgemäß) nicht zu erreichen und so fuhren wir ohne Besuch des KATERLOCHES nach Semriach, um im Gasthaus JARITZ ein sehr gutes und preisgünstiges Menü zu verputzen.
Um 15 00 Uhr kamen wir dann bei der LURGROTTE - SEMRIACH an und die Familie SCHINNERL führte und nach kurzer Einleitung in die Höhle. Leider hatten vorher einige Teilnehmer nicht ausreichend zugehört, daß wir uns nach den Führungen im nahen Gasthaus SCHINNERL wieder treffen, aber davon später..
Die "kurze" und die "lange" Führung fing gemeinsam mit vielen Halts zum Dom, wo wir der Musikdarbietung lauschen konnten. Die "Kurzen" trennten sich von uns "Langen" und wir stiegen zahlreiche Treppen und Stufen hinunter in das Bachbett des Höhlenbaches. Kaum unten angelangt, wäre schon die Zeit der Umkehr gekommen, aber wir riskierten eine Verlängerung unserer Besichtigung. Schinnerl sen. wußte viel zu erzählen, dann kamen die "unpassierbaren" Engstellen, die wir aber bestens meisterten und plötzlich waren wir in der Nachbarhöhle. Die Höhle zeigte sich von der besten Seite, herrlich anzusehende Auswaschungen, Kalzitformen und nie endend wollender Canon waren die Besonderheiten des unteren Teiles.
Nun war es schon spät geworden und im Eilschritt verließen wir in mehreren Gruppen die Höhle, konnten aber unseren Führer nicht alleine zurücklassen und so kamen wir mit
1 Std und 10 Min Verspätung bei unseren schon teils vergrämt im Bus sitzengebliebenen Genossen an. Sie hätten im Gasthaus so schön auf uns warten können, aber nein ...

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Nun mußte ich noch das für 18 30 Uhr angesetzte Abendessen auf 20 00 Uhr umbe-stellen und nach einigen verärgerten Blicken - vielleicht auch deswegen, weil einige auf einen Sturm gehen wollten - saßen wir wieder gemütlich beisammen.

Der 3. Tag:

Der Montag stand dafür ganz im Zeichen von Kultur und "zahmen Tourismus". Nach der doch pünktlichen Abfahrt gab es gleich eine Fahrstreckenänderung und wir fuhren über STAINZ und einem Schilchereinkaufs-Stop in Gundersdorf nach Bärnbach.
Schon bei der Anreise mußte ich das vorgesehene Mittagessen in Bärnbach absagen, weil alle noch so voll (?) waren.
Dort war die Besichtigung der HUNDERTWASSER-KIRCHE am Programm, einige ließen die Kirche links liegen (stehen) und vergnügten sich am Maroni-Stand mit Schilcher-Sturm.
Dann fuhren wir ganze 300 m zum STÖLZLE-Glasmuseum und dort war der Führungsbetrieb ganz auf 42 Teilnehmer eingestellt, so mußte ein Führer "gekündigt" werden und die Besichtigung konnte ablaufen. Sehr interessante Erzählungen und wunderschöne Exponate ließen die Führung zum Erlebnis werden. Nachher wurde noch nach Herzenslust und Geldbörsenstand eingekauft und wir fuhren nach Graz.
Nach Vereinbarung über den Treffpunkt und Zeitpunkt trennten wir uns. Ich war bei einer Gruppe dabei, die sich sogleich mittels Schrägaufzug auf den Schloßberg ziehen ließen. Dort belohnte uns ein herrlicher Rundblick. Bei schön warmen Sonnenschein stiegen wir wieder zu Tal und durchwanderten die Innenstadt von Graz, nicht um bei fast jeder Straßenecke wieder einen dahinschlendernden Oberösi zu treffen.
Eine Stunde früher als vorgesehen - man sieht wie stark der Drang zum abends vorgesehenen Ausflug zu einem Heurigen war - verließen wir Graz und fuhren nach Maltschach zurück.
Nach dem Abendessen entschlossen wir uns doch, um 19 30 Uhr mit dem Bus zum "nahen Heurigen" zu fahren, was sich als sehr günstig herausstellte, wären es doch mehr als 3 km Fußweg gewesen. In diesem Heurigen war es gemütlich, es gab guten Sturm und Jause und so verging die Zeit wie im Flug, bis wir um 23 00 Uhr wieder zur Rückfahrt aufbrachen.

Der 4. Tag:

Bei der Abfahrt nach inhaltsreichem Frühstück um 08 10 Uhr war sogar das südsteirische Wetter traurig und so fuhren wir im Regen auf die SOBOTH. Dort riss es kurzzeitig auf, als wir einen Stop beim Stausee hinlegten, um sogleich wieder brav weiterzuregnen. Der Tiefblick ins LAVANT-TAL blieb daher im Nebel hängen.
In St PAUL i.L. angekommen hatten wir das Glück, noch am letzten Tag die Landesaus-stellung im Stift unter dem Titel "Schatzhaus Kärnten, Kaiser König, ..." besichtigen zu können. Unsere Führerin war eifrig bemüht, uns im herrlichen kärntner Dialekt die wesentlichen Dinge der Ausstellung zu erklären.
Etwas später als vorgesehen kamen wir nach GRIFFEN und genossen das vorbestellte Mittagessen im Gasthaus KUCHLING.
Gestärkt wanderten wir zur Tropfsteinhöhle hinüber und nahmen an der Führung in die "Höhle mit dem höchsten Metallgehalt" teil. In dieser kleinräumigen lieben Höhle mit färbigen Tropfsteinschmuck. wurden überdimensionierte Niroster-Leitern, Treppen, Plattformen eingebaut, so daß man fallweise die Höhle vor lauter Eisen nicht mehr sieht.
Wieder gut eine Stunde später als vorgesehen fuhren wir in Griffen ab, nicht ohne dort noch einem Künstler bei der Herstellung von schwarzen Tongeschirr zuzusehen.
Bei der Rückfahrt gab es dann wieder diese fürchterlichen Raunzereinen, ich solle einen Vereinsausflug 2000 organisieren; eh klar, daß du das machst..., geh sei nicht feig.. usw. ließ ich mich überreden, einen neuen Ausflug 2000 nach Deutschland zu organisieren

Aber halt!

Nicht mehr als organisieren, Reiseleiter müßt Ihr Euch schon noch selber suchen!!!!!

Im Rasthaus in Mautern gab es noch den obligatorischen Zwischenstop (vorgeschriebene Rastpause für Busfahrer) und wir erreichten Micheldorf um 18 10 Uhr und Traun um 1900 Uhr.
Klar, daß es bei der Ankunft auch wieder regnete und die Regenschirme kaum eine Rastpause hatten. Ich fuhr dann im Bus noch nach Aurachkirchen zurück und der Fahrer zeigte sich mit uns Teilnehmern sehr zufrieden.

Zusammenfassung:

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ich muß abschließend ein sehr großes Lob allen Teilnehmern aussprechen! Ihr seid vorher noch nie so pünktlich gewesen, habt noch nie so wenig geraunzt und gemeckert, und war sehr kameradschaftlich. Es wurde alles bezahlt usw....
Trotz der Tatsache, daß ich diesmal einen Bus samt Fahrer genommen habe, kam der Ausflug bei gleicher Fahrstrecke (Slowenien 1100 km, Steiermark 1096 km) nicht teuerer, die Buskosten in Slowenien betrugen 880.- S, in der Steiermark 875.- S.
Die Höhlen und Weinkeller waren sehenswert, die Unterkunft war spitze, denn wir konnten unsere männlichen Jagdtriebe auf Gelsen so richtig auskosten.

Ich muß aber sagen, daß für mich nun der Zeitpunkt gekommen ist, daß ich in Hinkunft die "Reiseleitung" nicht mehr mache, das heißt, daß ich mich im Bus hinten hinsetze und lasse mich umherfahren oder tu sonst irgend etwas (meckern zum Beispiel?)

Viele schönen Erlebnisse und Glück bei den nächsten Fahrten wünscht Euch allen

Hermann Kirchmayr

Lipplesgrabenstollenhütte

von Alfred Pichler

1999 war ein, was die Bau und Reparaturtätigkeiten betrifft, eher ruhiges Jahr auf unserer Hütte. Eine schmerzliche Erschütterung brachte die Erhöhung der Straßenmaut auf 240 S mit sich. Gleichziehung mit den übrigen Forststraßenbenützern war die Begründung des Forstbetriebes.
Nun jede Medaille hat zwei Seiten. Auf der einen müssen sich die chronischen Nichtgeher, Kampfesser und Trinker ernsthaft fragen ob Ihnen dies Wert ist. Da das Unmaß durch die Fahrerei Einzug gehalten hat. Ein Vergleich: In meiner Kindheit wurde der Rucksack mit der berühmten Bergsteigerwurst, Speck und allen möglichen Dosen gefüllt. Die leeren Dosen wurden anschließend zerdrückt und hinter einem Felsen versteckt. Das war damals eine fachgerechte Entsorgung! Nun freie Felsen neben den Steigen gibt es nicht mehr und die Dosen von damals sind auch noch nicht alle zur Gänze verrostet. Außerdem hat sich der Bergsteigerstrom vervielfacht. Heutzutage sieht die Sache in Bezug auf unsere Hütte folgendermaßen aus. Bei Dingen wie Senf, Gurkerl, Perlzwiebelchen usw auf die früher überhaupt verzichtet wurde, die gibt es heutzutage in rauhen Mengen. Manchmal reicht gerade noch die Magnumausführung. Naja man kann sagen der Hunger ist variabel, aber wie sieht es da mit 30 er Packungen Slipeinlagen und gefüllte zwei Buchstabenschachteln aus? Bei der Abreise werden die guten Sachen splendid mit dem Hinweis „ Der Nächste kann's gut brauchen“ zurückgelassen. Könnt ihr euch vorstellen welche Probleme ich habe bis das sitzt?
Um wieder zur Medaille zurück zu kommen es gibt, wie bereits erwähnt, ja auch noch die zweite Seite. Eine Familie mit Kinder hat, was die Kinder betrifft, meistens zuwenig und wenn dann das Falsche mit. Oder bei längeren Aufenthalten ist man froh wenn ausreichend Verpflegung leicht zur Hütte transportiert werden kann. Ich will damit sagen es gibt Vor und Nachteile der Straßenmautsteigerung.
Im Herbst gab es denn traditionellen Holztag, diesmal mit besonderer Würze. Es sei allen Beteiligten recht herzlich für ihr Engagement an dieser Stelle gedankt. Selbst beim Biertrinken, bei unserem Lieblingswirt, haben wir uns heuer nicht plamiert und zu guter Letzt kam auch noch das Holz an seine vorbestimmte Stelle. Damit sind wir für das kommende Jahr bestens vorbereitet. Bei Testaufenthalten bezüglich Y2000 konnte keine Schwachstelle entdeckt werden. Solcherart gerüstet war es letztendlich auch kein Wunder, dass wir ohne Probleme den Zahlensprung geschafft haben.

Kurzbericht von den Forschungen in der Steyreggerhöhle

von Bernhard Hatmanstorfer und Josef Weichenberger

Auch im vergangen Jahr gab es weitere Untersuchungen zu den beiden unterirdischen Sandstein-Steinbrüche ***Große*** und ***Kleine Steyreggerhöhle***.

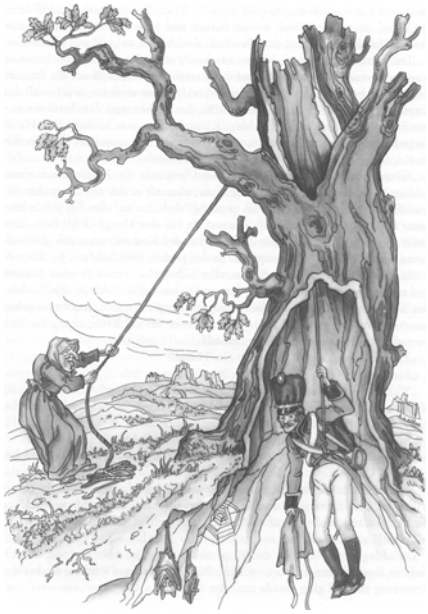
©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zwei C 14 Daten von einer Holzkohle und einem kleinen Knochen aus dem Einfüllmaterial der Inschriftenkammer erbrachten ein Alter von 350 Jahren.

Der Kulturgeologe Mag. Andreas Thinschmidt aus Wien führte eine Begehung und Beprobung in den Höhlen durch. Außerdem wurden Bauwerke in Linz, Steyregg und Eferding begutachtet, in denen Sandsteine (aus der Steyreggerhöhle?) vermauert sind.

Weitere Untersuchungen stellte man auch zur damaligen Abbautechnik an. Das Augenmerk richtete sich auch auf alte schriftliche Quellen, insbesondere im OÖ. Landesarchiv in Linz. Einige Angaben fanden sich auch über den Steinmetz Johann Stazner, der 1675 eine Inschrift in der *Großen Steyreggerhöhle* eingravierte.

Soweit sich nun aus den bisherigen Forschungen sagen läßt, wurde die beiden unterirdischen Steinbrüche seit dem Mittelalter betrieben. Allerdings gab es keinen durchgehenden Abbaubetrieb. Aber wo wurden die 22.900 m^3 Sandstein vermauert, die man in der *Großen Steyreggerhöhle* abbaute?
Wie die urkundlichen Aufzeichnungen und nunmehrigen Untersuchungen belegen, wurden Steine aus den beiden Steyreggerhöhlen u.a. im Stefansdom in Wien und beim Bau der Stadtpfarrkirche in Eferding verwendet (um 1480).



Höhlensagen und Märchen

in der Steyreggerhöhle

Für Kinder ab 7 Jahren

Samstag, 24. Juni 2000, 15 Uhr

Treffpunkt: Parkplatz beim Bahnhof Steyregg

Mitzubringen sind:

- Helm (Fahrrad- oder Baustellenhelm)
- eine gut funktionierende Taschenlampe
- Wechselkleidung, die schmutzig werden darf
- Stiefel

Durch die Höhle führt Josef Weichenberger
Musik: Cäcilia Weichenberger

Begehung der Höhle auf eigene Gefahr!

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

LEBEN IN UNTERIRDISCHEN GEWÄSSERN DER RETTENBACHHÖHLE (1651/1)

Studie zur biozönotischen Längsgliederung des Systems Rettenbachhöhle-Rettenbachquellen bei Windischgarsten – ein Teilprojekt im Rahmen des Nationalpark Kalkalpen Karstprogrammes

Von Harald HASEKE (Salzburg/Molln) und Erich WEIGAND (Wien/Glatschach/Molln)

Bild 1: Faunistische Beprobung in den unterirdischen Seen der Rettenbachhöhle**.** – Foto: Erich Weigand

1. Kurzfassung

Die Rettenbachhöhle ist bereits mehrfach Gegenstand biospeleologischer Untersuchungen gewesen. Die früheren Arbeiten beschränkten sich auf terrestrische Organismen. Diese Arbeiten wurden 1992 von HAUSER&WEISSMAIR kompiliert und durch Barberfallen-Einsätze ergänzt. Wissenschaftliches Aufsehen erregte bereits vorher die Entdeckung des Spaltlückenbewohners *Arctaphaenops*, eines endemischen Laufkäfers, dessen Ökologie und Artverbreitung gegenwärtig in der Region weiter untersucht wird (vgl. DAFFNER 1993, mündl. Mitt. LEBENBAUER 1999). Als Ergebnisse dieser Studien wurden insgesamt 20 meist terrestrische Tierarten, darunter 4 Fledermausspezies sowie einige weitere endemische bzw. für OÖ neue Arten nachgewiesen.

Ab 1996 haben wir die Höhle im Zuge des Nationalpark-Karstprogrammes limnologisch untersucht, und zwar v.a. im Hinblick auf die Zusammenhänge des unterirdischen Gewässersystems mit dem „Krenal“ - den Quellen - im Sinne einer biozönotischen Längsgliederung. Mehrfachaufsammlungen wurden durch Driftfallen in zwei Gerinnen der Höhle und durch Emergenzfallen an den Quellen ergänzt.

Die großen Seen- und Siphonzonen der für den Menschen begehbaren Höhle sind durch die starke hydrologische Dynamik ein für aquatische Organismen lebensfeindlicher Aufenthaltsort. Sehr geringe

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Besiedlungsdichten, verbunden mit wenig Kolonisationssubstrat und kaum verfügbarer Nahrung prägen diese Höhlengewässer.
Das engräumige „Klasum“, also das im anthropozentrischen Sinne nicht als „Höhle“ geltende Hohlraumsystem des Karstes, ist der unterirdische Hauptlebensraum. Dieser wird individuenreich besiedelt, wobei Grundwasserschnecken der Gattung *Hauffenia*, Höhlenkrebse (*Niphargus*), Höhlenasseln (*Proasselus*) und mehrere Arten von Ruderfußkrebsen (*Copepoda*) als dominante Formen auftreten. Als Nahrungsgrundlage dienen subterran angepaßte „Biofilme“ aus Myxobakterien-dominierten Mikrobengesellschaften.
Insgesamt wurden bislang mehr als 25 wasserbewohnende Arten in der Höhle nachgewiesen, sodaß die bekannte Gesamtartenzahl der Höhle bei derzeit 35-40 liegt. Bedenkt man, welche enormen Flächenausmaße das Spaltlückensystem im Karst einnimmt, so wird die ökologische Bedeutung dieses Lebensraumes ersichtlich. Die Interpretation des unterirdischen Gewässersystems als „abiotische Zone“ ist schlichtwegs falsch, wenngleich die Lebensräume Quelle/Bach und phreatisch-vadoses Klasum biologisch sehr stark entkoppelt sind und auch die Biomasse stark reduziert ist.
Die Faunenzusammensetzung unterscheidet sich zwischen den einzelnen biozönotischen Großregionen markant. So sind die faunistischen Ähnlichkeiten von Quelle und Quellbach mit der unterirdisch liegenden Region sehr gering (<10%). Das aquatische Höhlen-Klasum und das Epirhithral (oberer Gebirgsbachabschnitt) weisen überhaupt eine völlig andere Faunengesellschaft auf. Die Gemeinsamkeit beträgt verschwindende 0,1% !

2. Begriffsbestimmungen

Der folgende Text ist trotz aller Bemühungen wahrscheinlich anspruchsvoll zu lesen, weil es sich um Ergebnisse eines Teamprojektes aus verschiedenen Wissenschaftszweigen handelt. Die Terminologie der Gewässerökologen weicht von jener der Höhlenforscher, die eher dem geologisch-hydrologischen Fache zugeneigt sind, erheblich ab, obwohl oft das selbe gemeint ist. Aus diesem Grund seien hier einige der wichtigsten Begriffe erläutert bzw. parallel genannt:

Limnologisch	**Geo/hydrologisch**	**Erläuterung**
Krenal, Eukrenal	Quelle	unmittelbarer Quellaustritt
Hypokrenal	Quellbereich	Quellbach, direkt anschließend
Rheokrene Quelle	Fließquelle	strömende oder kaskadierende Qu.
Limnokrene Quelle	Tümpel-, Wallerqu.	tümpelartig, von unten aufquellend
Helokrene Quelle	Sumpf-, Sickerqu.	sumpfartig-breitflächig aussickernd
Hygropetrische Quelle	Riesel-, Traufqu.	steil, felsbenetzend, Wasserfilmzone
Aquatisch	hydrisch	im Wasser, wasserbewohnend
Intermittierend	periodisch, episodisch	nicht ständig fließend
Klasal	(Karst-)kluftsystem i.A.	offene, besiedelbare Spalten, Höhlen
Stygische Zone	(semi)phreatisch/vados	Wasser im unterird. Karst i.a.
Stygofauna	Troglodyten, Troglobionten	(hier: im Wasser lebende) Höhlentiere
Spaltlückenraum	Kluft- oder Porenwasser	wassergefüllte Kluft- aber auch Lockergesteins-Hohlräume
Hyporheische Zone	Grundwasser-Begleitstrom	Porengrundw. unter Gerinnesohle
Rhithral	sommerkalter (Gebirgs-)bach	
Epirhithral	Oberer Gebirgsbachabschnitt	
Habitat	Lebensraum, „abiotisch“	
Choriotop	Kleinstlebensraum	
Biozönose	Lebensgemeinschaft	
KBE/(CFU)	Koloniebildende Einheit, mikrobiolog. Bestimmungsgröße	
Myxobakterien	Bodenbakterien, fruchtkörperbildend, sehr anpassungsfähig	
DOC	Dissolved Organic Carbon/Content, Kohlenstoffgehalt	

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

3. Ökologie der Quellen im Nationalpark – ein Überblick

Kaum jemandem ist bewußt, daß Wasserhöhlen und Karstquellen besondere Lebensräume sind. In der Quelle begegnen Pioniere aus lichtlosen Spalthöhlen den Besiedlern sonniger Gebirgsbäche, treffen Grundwasserformen und Reliktarten auf typische Quellorganismen.
Im Vergleich zu vielen Nachbarstaaten hat in Österreich die limnologische Erforschung von Höhlen- und Spaltengewässer keine große Tradition und war auch nie ein Schwer-punktprogramm der heimischen Limnologie. Die Vernachlässigung dieser Grundlagen-forschung ist als eine große Lücke anzusehen, da sie in wirtschaftlichen und gutachterlichen Fragen von hoher Relevanz ist. Hierbei steht an vorderster Stelle der Schutz der Trink-wasserreserven, die in Karstgebieten in reichem Ausmaße vohanden sind und auch den Hauptteil der österreichischen Trinkwassernutzung ausmachen.
In Habitatbeschaffenheit und Organismenzusammensetzung unterscheiden sich Karsthöhlen und Quellen sehr deutlich von den angrenzenden Gebirgsbächen. Vor allem die Wasserhöhlen und die aus ihnen entspringenden Quellen sind ein faszinierendes Forschungsfeld, das noch ganz am Anfang steht und erst in den letzten Jahren vermehrt in den Blickpunkt gelangt.
Der Nationalpark Kalkalpen hat im Rahmen des Karstprogrammes eine in der alpinen Quellökologie bislang neuartige Studie entwickelt und finanziert. Es gibt vereinzelte Erkundungen in Höhlengewässern, und es gibt da und dort quellökologische Erhebungen. Am Rettenbach-System wurde jedoch versucht, eine ökologische Längsgliederung des Systems Wasserhöhle – Karstquelle – Quellbach im Hinblick auf mögliche Systemzusammenhänge oder Migrationen zu erstellen. Somit liegt erstmals die biozönotische Studie eines Karstgewässersystems vom vadosen und seichtphreatischen Höhlenraum über verschiedene Quelltypen bis hin zum intermittierenden Karstbach vor.

3.1. Organismenvielfalt in Nationalparkquellen (Sengsengebirge und Reichraminger Hintergebirge)

Für den alpinen Raum sind rund 1.000 in Quellen lebende Tierarten bekannt, davon etwa 200 bis 300 Quellspezialisten. Auch die Flora ist mannigfaltig, so konnten im Nationalpark Kalkalpen nach einer ersten stichprobenartigen Erhebung der Moosflora an 22 ausgewählten Quellen 77 Moosarten beobachtet werden, davon allein bei einer Großquelle, der Steyernquelle im Sengsengebirge, 28 Arten (GRIMS 1993).
Dieses Ergebnis veranlaßte den Nationalpark im Jahr 1995, an 35 ausgewählten Quellhorizonten (40 Austritte des Quell-Monitoring) die Erkundung der Tierwelt und Ökologie zu beauftragen. Schon diese Untersuchungen bestätigten die außergewöhnlich hohe Biodiversität. So konnten bereits bei der erstmaligen Aufnahme rund 220, darunter mehrere der Wissenschaft noch nicht bekannte Arten nachgewiesen werden, (WEIGAND& TOCKNER 1996; HAASE, WEIGAND & HASEKE 1998). Bemerkenswert ist der hohe faunistische Individualitätsgrad der einzelnen Quellen. In nahezu jedem der untersuchten Quellaustritte treten eine bis mehrere Arten auf, welche an keiner anderen Quelle vorkommen. Bei der nachfolgenden ökologischen Studie, an einigen ausgewählten Quellen, konnten weitere 30 Arten festgestellt werden (WEIGAND 1998). Im Zuge des Nationalpark LIFE-Projektes wurde die Quellökologie ab 1999 als Beweissicherung eingesetzt und es kamen zahlreiche weitere, meist kleinere und höher gelegene Austritte zur Untersuchung. Demnach ist für die derzeit rund 850 im und um den Nationalpark registrierten Quellen eine Faunenvielfalt von über 500 Arten anzunehmen. Der gegenwärtige Untersuchungsstand hält bei über 300 determinierten Arten.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

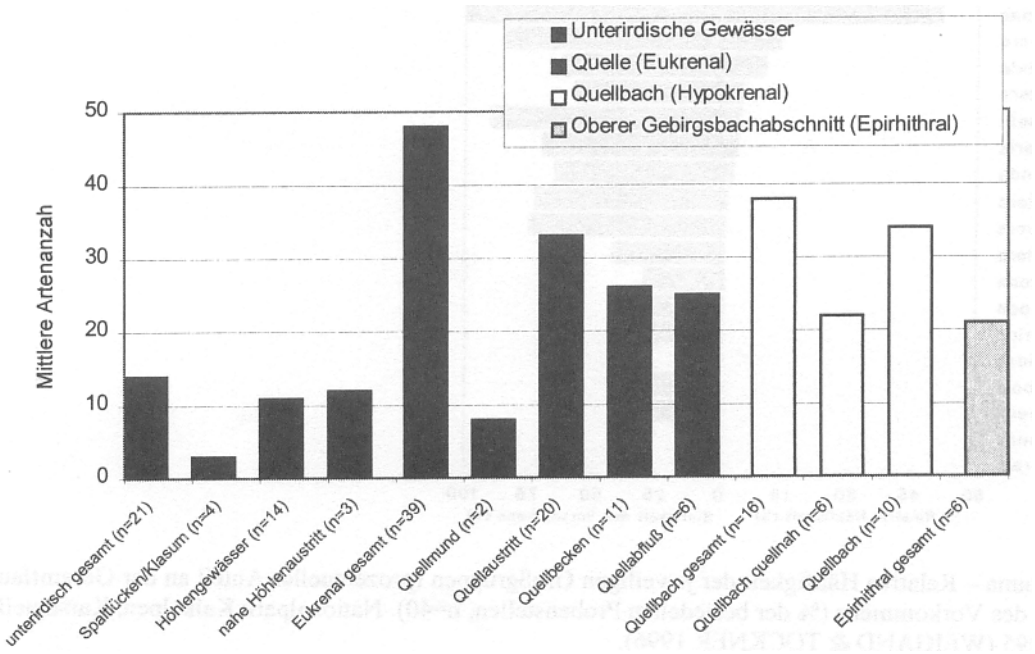


Fig.1: **Mittlere Anzahl der Arten und Taxa (ausgewählte Tiergruppen) in den einzelnen biozönotischen Gewässerregionen (Haupt- und Subregionen).**

Artenspektren in den Quellen

Die aquatisch lebende Fauna der Karstquellen wird von der Insektenfamilie der Zuckmücken (Chironomidae) dominiert. In den 40 untersuchten Quellaustritten stellt sie mit 67 Arten etwa 1/3 des nachgewiesenen Artenspektrums und ihr Individuenanteil an der Gesamtfauna liegt sogar bei 50%. Zudem ist sie die einzige Tiergruppe, welche an allen 40 untersuchten Quellaustritten beobachtet werden konnte. Bezüglich des Individuenreichtums werden die Zuckmücken gefolgt von den Steinfliegen (Plecoptera, mind. 20 Arten) mit einem Abundanzanteil von 14% (individuenmäßig dominiert die Gattung *Protonemura*), den Wasserschnecken (Gastropoda, 10 bis 12 Arten, Vertreter von 4 Gattungen wobei *Bythinella spp*. dominieren, Gesamthäufigkeit 5-10%), den Wasserkäfern (Coleoptera, etwa 8 Arten, v. a. aus der Fam. der Elmidae, 5%), den Wenigborstern (Oligochaeta, 14 Arten, 5%), den Strudelwürmern (Turbellaria, es dominiert die Alpenplanarie, *Crenobia alpina*, 4%), den Bachflohkrebsen (Amphipoda, *Gammarus fossarum* und Höhlenflohkrebs, *Niphargus tatrensis*, 3%), den Köcherfliegen (Trichoptera, knapp 30 Arten, 2%), den Kriebelmücken (Simuliidae, 2 Arten) und weiteren Vertretern der Zweiflügler (Diptera div., 20 nachgewiesene Taxa, Artenzahl dürfte noch deutlich höher liegen, 1,5%), den Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera, 12 Arten, im Eukrenal nur juvenil, 1%), den Muscheln (*Sphaerium* und *Pisidium*, 3 bis 4 Arten), den Muschelkrebsen (Ostracoda, mind. 5 Arten), den cyclopoiden und harpacticoiden Krebsen (Copepoda, mind. 9 Arten, darunter vermutlich eine noch unbeschriebene Art), Wasserasseln (*Proasselus*, vermutl. nur die Höhlenassel: *P. cavaticus*), den Wassermilben (mind. 5 Arten), und schließlich den, in überraschend geringer Zahl vorkommenden Fadenwürmer (Nematoda, mehrere Arten) und Lurchen (Amphibia, 4 Arten). Typisch für kalttemperierte Karstquellen ist nur der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

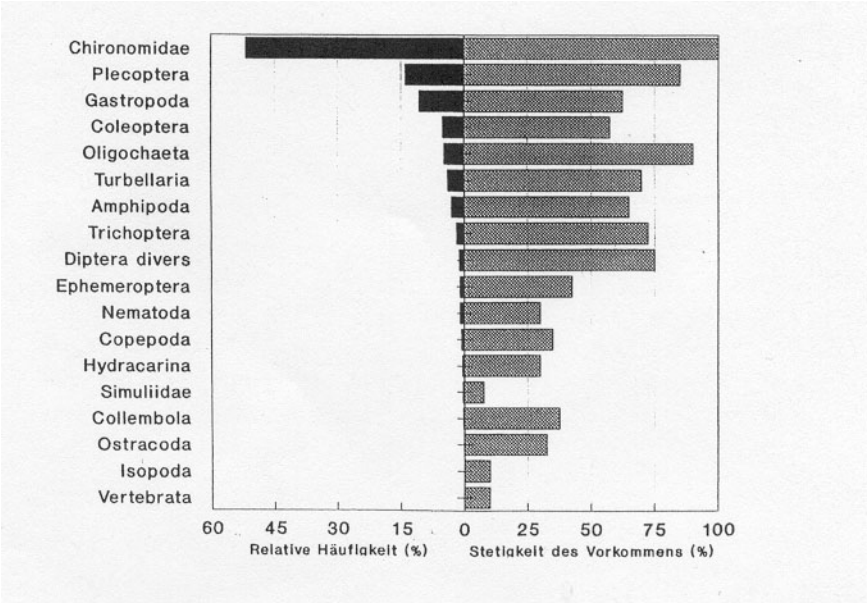


Fig. 2: Quellfauna – Relative Häufigkeit der jeweiligen Großgruppen (prozentueller Anteil an der Gesamtfauna) und Stetigkeit des Vorkommens (% der besiedelten Probenstellen, n=40). Nationalpark Kalkalpen, Karstquellen-Monitoring 1995 (WEIGAND & TOCKNER 1996).

Eine immerwährend und stark fließende Quelle („Rheokrene“), die oft der Ursprung des Vorfluters ist, bewirkt, daß Bewohner des angrenzenden Gebirgsbaches (Epirhithral) wie die Bachforelle direkt in die Quellregion einwandern. Die Hauptquellen des Hinteren Rettenbaches im grob steinigen Bachbett sind gute Beispiele dafür. Eine ausgeprägte Mischfauna ist die Folge und nicht selten dominieren dann Gebirgsbach-Organismen in der Quellregion.
In stark verwachsenen, flach überrieselten Zonen hingegen und in Quellen mit sumpfig-sickernd austretendem Wasser („Helokrene“) ist der Anteil reiner Quellorganismen sehr hoch. Solche Quellen sind die Nebenquellen des Rettenbachsystems am Ostufer des Quellbaches, sie haben einen auenartigen eigenen Abfluss. Auch Tümpelquellen (Quellbecken, Waller, „Limnokrene“), wie die unterste Rettenbachquelle am Parkplatz, sind sehr eigenständig. Wenn das Wasser gleich wieder im Sediment versickert oder gar in Karstponoren verschwindet, sind sie vom Netzwerk der Bäche hochgradig isoliert. Dies ist der Grund für ihre oft einzigartige Tierwelt. Über das ganze Jahr gleichmäßige Temperaturen, kein Zufrieren und gering schwankende Wasserführungen, Sedimentfrachten und Qualitätsparameter machen den Lebensraum Quelle für viele Arten attraktiver als die flut-, eis-, geschiebe- und trocknisgefährdeten Gebirgsbäche.
Die eigenständigste Faunenzusammensetzung findet man in steil abfallenden Quellabflüssen, die eine immerwährend und konstant geringe Wasserführung aufweisen („Hygropetrische Quelle“). Die überrieselten Felswände sind meist flächendeckend mit Moosen bewachsen und damit reich an besiedelbarer Struktur. In diesem Lebensraumtyp wurde mit bis zu 300 Individuen auf 100 cm² Fläche die bisher höchste Besiedlungsdichte vorgefunden (WEIGAND 1998).
Die Artenvielfalt und Eigenständigkeit ist in kleineren Quellen deutlich höher als in den Karstriesenquellen. Dies ist etwas überraschend, aber mit dem Ansatz der biozönotischen Längsgliederung erklärbar. Außer der geringen räumlichen Ausdehnung von Quellen beeinflußt auch die Seehöhe die Artenzahl. So weisen Quellen des Montanbereiches (Tal bis rund 1400m) generell eine höhere Artenzahl auf als Austritte in der Subalpinstufe (WEIGAND & TOCKNER 1996).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Quellen: Mosaik aus Kleinstlebensräumen

Quellen sind außerordentlich reich an unterschiedlich ausgeprägten Habitaten und Lebensräumen, die in der Quellregion kleinräumig miteinander verzahnt sind. Dieses Mosaik aus Lebensrauminseln ermöglicht die hohe Artenkonzentration.

Bei der Analyse der Bevorzugung von Kleinlebensräumen (Choriotopen), bei welcher insbesondere Substratausstattung und hydrologische Situation berücksichtigt wurden, lassen sich gut definierte Faunengemeinschaften abgrenzen. Mehrere individuenreich vertretene Arten zeigen den Schwerpunkt ihres Vorkommens in einem oder wenigen Choriotopen. Wie z.B. die Quellenschnecke der Gattung *Bythinella*, welche reichlich mit Algen verwachsene substratstabile Flächen in hydrologisch geschützten Arealen bevorzugt, oder der ausnahmslos im Fallaub vorkommende Bachflohkrebs *Gammarus fossarum*. Auch der einzige quelltypische Vertreter innerhalb der Wirbeltiere, der Feuersalamander *Salamandra salamandra*, benötigt für die Larvenentwicklung strömungsberuhigte Abschnitte, wobei sich z. B. Quellweiher sehr gut eignen.

PET = Gestein (1 = hygropetrische Zone mit epilithischen Algen, 2 = kompaktes Sediment mit epilithischen Algen, 3 = Sedimentumlagerungszone, 4 = lückiges Gewässersediment mit etwas POM-Einlagerung, 5 = Sand-bänke, 6 = hydrologisch dynamisch beeinflußte Felsbecken mit dünner Feinsedimentauflage), POM = grobpartikuläres organisches Material (1 = Fallaub jüngeren Datums, 2 = Fallaub jüngeren und älteren Datums mit reichlich Feinmaterial), BRY = Quellmoos (1 = hygropetrischer Charakter, 2 = dichtes Quellmoos in starker Strömung, 3 = Quellmoos mit reichlich eingelagerten Feinmaterial), MIX = Mischsubstrat.

Choriotope	PET - Gestein, gesamt	PET1 - Hygropetrische Zone mit Algen	PET2 - Kompaktes Sediment mit Algen	PET3 - Sedimentumlagerungszone	PET4 - Lückiges stabiles Gewässersediment	PET5 - Sandbänke, mit wenig organ. Material	PET6 - Felsbecken mit dünner Feinsedimentauflage	POM - Partikuläres organ. Material, gesamt	POM1 - Fallaub jüngeren Datums, kein Feinmaterial	POM2 - Fallaub älteren und jüngeren Datums	BRY - Quellmoos, gesamt	BRY1 - Hygropetrische Zone mit Quellmoos	BRY2 - Dichtes Quellmoos in starker Strömung	BRY3 - Quellmoos mit eingelagerten Feinmaterial	MIX - Mischsubstrat, gesamt
PET	-	33,7	47,7	54,5	63,2	33,7	8,8	**54,7**	54,0	23,6	**40,9**	1,5	13,9	41,8	**43,6**
PET1		-	62,9	30,6	33,7	3,1	9,7	24,0	39,7	4,6	8,6	5,2	3,4	8,3	10,1
PET2			-	37,3	44,3	7,8	3,9	37,5	54,1	15,5	13,3	6,7	9,0	14,1	19,9
PET3				-	42,7	4,4	8,1	41,0	44,3	20,3	27,7	16,0	15,4	27,7	32,8
PET4					-	13,4	12,1	50,8	57,3	27,7	38,5	18,0	16,8	37,8	52,4
PET5						-	1,8	7,2	7,3	6,4	35,2	1,7	1,3	40,5	17,2
PET6							-	10,2	15,1	6,7	16,0	19,7	17,2	12,5	20,5
POM								-	55,0	67,5	**27,2**	35,3	16,3	24,5	**39,3**
POM1									-	22,7	32,1	22,2	24,5	29,9	41,6
POM2										-	19,2	30,1	12,1	15,8	33,9
BRY											-	33,6	22,5	86,0	**46,4**
BRY1												-	23,6	20,2	21,2
BRY2													-	19,5	28,6
BRY3														-	46,2
MIX															-

8

Fig.3: Relative Ähnlichkeit der Fauna (Renkonensche Zahl in Prozent) innerhalb der 15 definierten Choriotope (Haupt- und Sublebensräume). Nationalpark Kalkalpen, Karstquellen-Monitoring 1996/97 (WEIGAND 1998).

Biologische Schlüsselfaktoren: Hydrographie und Vegetation

Bei der Ausbildung der sehr verschieden ausgeprägten und unterschiedlich attraktiven Kleinlebensräume (Choriotope) nimmt die Hydrographie bzw. Hydrophysik eine Schlüsselrolle ein. Infolge der gebremsten Hochwasserdynamik bleibt in den meisten Quellen, im Gegensatz zu den Gebirgsbächen, hineingefallenes Sediment liegen, wodurch sich eine üppige Aufwuchsflora von Algen, Quellmoosen und nahrhaften Biofilmen entwickeln kann.

Quellen mit besonders geringer hydrologischer Dynamik sind durch mächtige Fallaubanlandungen geprägt, wie z.B. die Pools der Rettenbach-Seitenquellen. Wird hingegen durch eine höhere Fließwasserdynamik das Fallaub abtransportiert, können auch die ebenen bis mäßig steilen Gesteinsoberflächen von Quellmoos kolonisiert werden ("Moos-Quellen", z.B. Rettenbach Hauptquelle und Übersprünge).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die im Vergleich zu den Bächen sehr konstanten Temperatur- und Nährstoffparameter schaffen Rückzugsnischen für besonders empfindliche oder hochspezialisierte Organismen.

Neben den hydrologischen und gewässermorphologischen Faktoren hat auch die Umlandvegetation mit Beschattung, Totholz und Laubeintrag einen entscheidenden Einfluß auf die Ökologie von Karstquellen. Unter dem Einfluß direkter Sonneneinstrahlung können sich keine Quellmoose entwickeln, die Steine sind statt dessen von einem Algen- und Biofilm überzogen. So können scheinbar geringfügige Eingriffe zu einer massiven Umgestaltung führen.

Bild 2: *Elmis sp.*, eine in Quellen vorkommende Wasserkäferart.. – Foto: Erich Weigand.

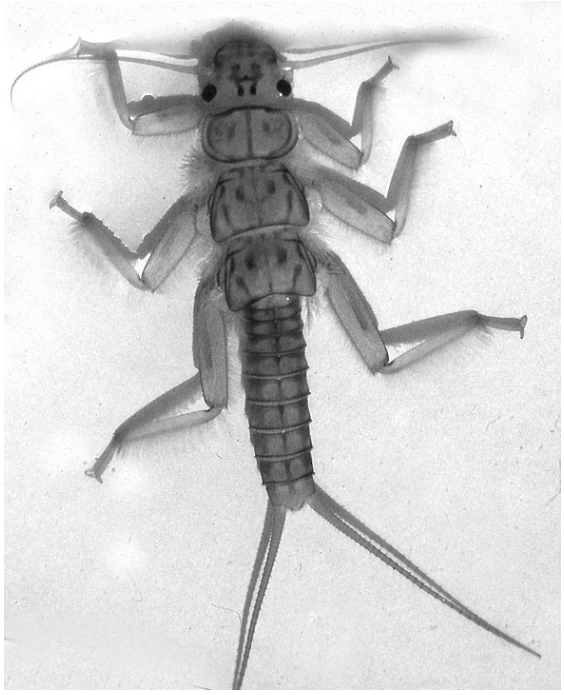


Bild 3: Steinfliegenlarve der Gattung *Perlodidae*, im Eukrenal auftretend. Foto: Erich Weigand.

Bild 4: Kein Meeresfrüchte-Salat vom Italiener, sondern Nahrhaftes aus heimischen Quellen: Der oft massenhaft auftretende *Flohkrebs Gammarus fossarum*, Quell-Erbsenmuscheln *Pisidium sp.*, die spitzhäusige Quellschnecke *Bythinella sp*. und eine Köcherfliegenlarve (*Trichoptera*) .. – Collage und Foto: Erich Weigand.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4. Die Untersuchung der Rettenbachhöhle bei Windischgarsten

4.1. Wissenschaftliche Basisdaten

Die besonders geschützte Rettenbachhöhle ist eine auf rund 1,5 km Länge vermessene aktive Wasserhöhle mit zwei getrennten phreatischen Niveaus, die zu den Quellen des Hinteren Rettenbaches abfließen. Sie kann mittlerweile als eine der best untersuchten und dokumentierten Höhlen der Nördlichen Kalkalpen gelten.

Ab dem Jahr 1996 wurden im Zuge des Nationalpark-Karstquellen Monitoring intensive Beprobungen auf Hydrophysik und Hydrochemie, Mikrobiologie (MENNE ab 1996), stygobionte Fauna/Ökologie (WEIGAND 1997/98) sowie Sedimentologie (OTTNER 1998) durchgeführt. Im Jahre 1997 fand zur Abklärung der Hydrologie ein Markierungsversuch statt (veröffentlicht in dieser Reihe: HASEKE 1998). Die Arbeit von WEIGELHOFER (1996, 1997) widmete sich den Organismen des Quellbaches sowie des intermittierenden Zubringers „Fischbach“ (Rettenbachreith).

4.1.1. Morphologie, Geologie und Tektonik der Rettenbachhöhle

Die Höhle ist im mitteltriadischen Wettersteinkalk der Sengsengebirgs-Antiklinale entwickelt und erstreckt sich in der Hauptachse gegen Nordost. Unweit nördlich des Einganges geht der Kalk in den hangenden Hauptdolomit über.

Verbrochene Räume und Gänge mit vereinzelten Sinterbildungen führen vom Eingang bergab bis in die „Lange Kluft“, einen hohen Bergriss, der mit wenig Verbruchmaterial, etwas Sinter und Resten von Konglomeraten bis zum „Mittagberg“ zieht. Von diesem großen Schlotraum mit grobem Versturz, Sinter und unterlagernden Gängen fällt die „Dückenröhre“ steil bergab, die Sohle wird sandig und die Evakuation zeigt schwarze Überzüge. Mit dem „Vordersee“ ist die aktive Strecke erreicht, die mit schön geformten versturzarmen Stollen bis zum „Dückensee“ und zum “Endsee“ verfolgt werden kann. Im Endsiphon wurde bereits 105 Meter weit getaucht, das Ende aber nicht erreicht.

In der Höhle ist ein starker Anteil der Schichtflächen an der Raumgestaltung merkbar: Gänge sind im Streichen wie auch im Fallen des Wettersteinkalkes angelegt. Die Kalkbänke fallen durchwegs mit 15-30° gegen 200°SSW. Das Kluftsystem steht zumeist sehr steil bis saiger. An nordostvergenten Klüftungen sind eher vados-verbrochene Höhlenstrecken angelegt (Eingangsklamm, Lange Kluft), während die südostvergenten Flächen vermehrt in tieferen phreatischen Strecken auftauchen (Seenstrecke im hinteren Teil, Edlschacht). Als Leitklüfte für die Quellaustritte treten mit 40-50° NE und 90-130° E-ESE streichende, meist steile Klüftungen auf. Diese Lineamente zeichnen außen auch Kluftgassen- bzw. Klammen vor.

4.1.2. Höhlensedimente (nach OTTNER 1997)

Infolge der episodischen Flutungen ist die Rettenbachhöhle arm an Feinsedimenten. Die mineralogische Zusammensetzung der Höhlenlehme ist innerhalb der Strecken einheitlich, mit Ausnahme des Kalzit / Dolomit Verhältnisses: Während die Proben bei der Angstlacke eine sehr ausgeprägte Dolomitdominanz zeigen, ist in den Tonen des Höhlenvorderteiles eine eindeutige Kalzitvormacht festzustellen. Die Tonminerale zeigen zwar in der quantitativen Verteilung geringe Unterschiede, können aber qualitativ als einheitlich bezeichnet werden. Auffällig ist der sehr hohe Anteil von Vermikulit, der höchstwahrscheinlich durch pedogenetische Prozesse entstand und in die Karsthohlräume umgelagert wurde. Als Ausgangssubstrat für die Höhlenlehme kommen die Wettersteinkalke nur zu einem geringen Teil in Frage, weil im Kalk nur 0.07% unlöslicher Rückstand vorhanden ist, der überwiegend aus Illit besteht. Die Schwebstoffe der Rettenbachquellen zeigen tonmineralogisch eine “Höhlenlehmzusammensetzung” lassen aber auch noch andere, wahrscheinlich standortbedingte Beeinflussungen erkennen (vor allem in den Fischteichen).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.1.3. Markierungsversuche (HASEKE 1998)

Im Sommer 1997 wurden zwei Höhlengerinne (Vordersee und Edlschacht) sowie das Merkensteinbründl im Einzugsgebiet (1610m) eingefärbt. Die Fluoreszenz-Tracer konnten ausschließlich im Quell- und Höhlensystem des Rettenbaches nachgewiesen werden. Während der Farbstoff Duasyn aus dem quellnahen Edlschacht-Siphon sehr rasch zutage kam, wurden die beiden anderen Tracer Uranin und Eosin erst mit Niederschlagsereignissen nach der Einspeisung mobilisiert. Interessant war die sehr unterschiedliche Konzentration der Tracer in den einzelnen Quellästen, die hydrochemisch so gut wie idente Werte aufweisen.

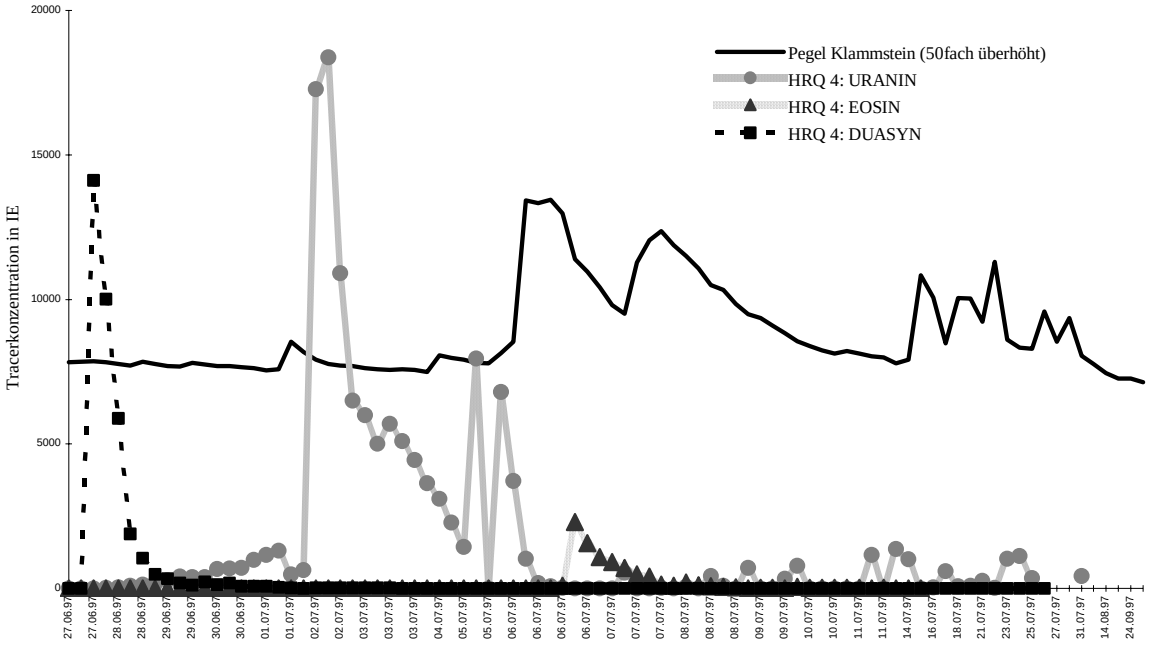


Fig.4: Die Tracerdurchgänge in den Rettenbach-Quellen beim Markierungsversuch 1997

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.1.4. Hydrographie (WIMMER 1995, 1997, 1999)

Vom Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich wurden in Zusammenarbeit mit dem Nationalpark, dem Umweltbundesamt und der Höhlenforschung folgende Messeinrichtungen installiert:

- Wasserstands-, Temperatur und Leitfähigkeitslogger in der Rettenbachhöhle: Vordersee, Lange Kluft und Edlschacht (seit 1993)
- Digitale Karstquellen-Messstation (DKM) in der Rettenbach-Wallerquelle bei den Fischteichen: T, LF, Trübe, (pH)
- Durchfluss-Messstation Rettenbach-Klammstein
- Durchfluss-Messstation „Fischbach“ (Rettenbachreith)

Im Höhlensystem sind 12 eigenständige Wasseradern und Siphone registriert:

ID Nummer	Probenstelle	Kürzel	Seehöhe
932	Rettenbachhöhle: Eingang, Tropf-Sickerwasser		680
9320	Tropfstelle Regenhalle I, linkes Tropf-Sickerwasser	REH0	685
9321	Tropfstelle Regenhalle II, rechtes Tropf-Sickerwasser		685
9322	Drucksonde Lange Kluft, Restwasser/Lacke	REH1	659
9323	Lange Kluft bei Warmstollen, Tropf/Sickerwasser	REH2	674
(9324	Edlschacht, Hochwasser, Siphonsee)	REH8	veränderl.
9325	Edlschacht, Tiefstand, Siphonsee		615
9326	Mittagberg Schlot rechts (Kübel), Tropf/Sickerwasser	REH7	734
9327	Mittagberg Schlot links, Tropf/Sickerwasser	REH6	716
(9328	Dückenröhre, Seitennische links, Folge-Gerinne)		696
9329	Dückenröhre unter Stufe, Gerinne	REH3	683
9330	Schwarzer Schlinger Vordersee, Gerinne	REH4	677
9331	Dückensee, Siphonsee	REH5	678
9332	Endsee, Siphonsee		678

Größere Wasserumsätze werden nur in den Siphonzonen Endsee-Schwarzer Schlinger, in der Langen Kluft, sowie im Edlschacht erreicht. Die anderen Höhlengerinne nähren sich aus lokalen Tropfwässern.

Bei Niederwasser stagniert der grosse Doppelsiphon Endsee/Dückensee, bei höherem Wasserandrang steigt er mehrere Meter an und läuft durch den „Seegang“ zum Vordersee über, wo er im „Schwarzen Schlinger“ schwindet. Ab einer Schüttung von 140 Sekundenliter kommt es hier zum Rückstau und das Wasser beginnt mit bis zu 5 m^3/s in die entlastende „Dückenröhre“ aufzusteigen. Es reichte beim Extremhochwasser im Oktober 1996 mit +46,12m nahe an den höchsten Punkt der Höhle, den „Mittagberg“ heran. Von hier stürzt das Wasser unter dem Mittagberg in die Lange Kluft und flutet sie bis über 30 Meter hoch. In Extremfällen wie 1996 bricht der Höhlenbach 8-10 m^3/s stark aus dem Eingang heraus. Im tiefen Edlschacht steigt der Siphonpegel bis zu 80 Meter hoch an und speist dann vermutlich auch den Höhlenbach.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bild 5: Der Höhlenbach aus der Rettenbachhöhle beim Hochwasser im Juli 1997. Blick auf die Mündungsstufe in den Budergraben. Mit „nur“ 4.000 bis 5.000 Sekundenliter schüttete die Höhle etwa halb so viel wie beim Ereignis im Oktober 1996.
Foto: Harald Haseke

Die letzten Totalflutungen wurden im August 1991, im Oktober 1996 und im Juli 1997 beobachtet. Da die Höhle bei solchen Gelegenheiten vollständig gereinigt bzw. mit frischem Detritus gefüllt wird, sind die Probenstellen in Wasser und Sediment von menschlichen Einflüssen dekontaminiert und damit für die Erkundung der Mikrobiologie und Limnologie ideal.

Die Höhle ist nur ein Zubringer des verzweigten Rettenbach-Quellhorizontes. Die wichtigsten Kenndaten zu dieser intensiv erkundeten Quelle:

Quellschüttung (alle Austritte)**:**	Q_{mittel} = 900 l/s (Pegelaufzeichnung), Q_{max} = ca. 35.000l/sec, Q_{min} = 30 l/sec
Hydrologische Dynamik:	Nur untere Quellaustritte perennierend und gleichmäßige Schüttung; obere Quellaustritte, Übersprünge und Höhlenbäche extrem hohe Schwankungen bis zum Trockenfallen
Temperatur (T in °C):	T_{mittel} = 6.3 °C (n= 24), T_{max} =7.5 °C, T_{min} = 5.7 °C
Leitfähigkeit (LF in µS/cm/25°):	LF_{mittel} =187 µS (n= 24), LF_{max}=220 µS, LF_{min} =146µS
pH-Wert:	pH_{mittel} = 8.10 (n=24), pH_{max} = 8.32, pH_{min} = 7.84
Sauerstoffgehalt:	$O_{2mittel}$ =12.0 mg/l bzw. 103% (n=17), O_{2max} =14.5 mg/l, O_{2min} = 8.6 mg/l

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bild 6: Übersprung der Rettenbachquelle bei mäßig starker Aktivität**.** – Foto: Harald Haseke.

4.1.5. Hydrochemie

Die Wässer der Höhle zählen zu den niedrig mineralisierten Kalzium-Karbonat-Typen, bilden aber drei deutlich unterscheidbare Gruppen: Die geringsten und der Rettenbachquelle sehr ähnlichen Leitfähigkeiten (LF) und Temperaturen (teils <200 µS und <6°C) hat der tiefe, +- auf Quellniveau eingespiegelte Siphon im Edlschacht. Eine mittlere Gruppe wird durch das hängende Siphonstockwerk Dückensee-Vordersee-Lange Kluft gebildet, bei LF um 220-250µS liegen die T um 7°C. Diese beiden Hauptgewässer haben auch meist die niedrigeren pH-Werte (7.9-8.1). Die dritte Gruppe sind die Tropfwässer, die teils von Sinterbildungen begleitet werden; z.T. scheinen sie auch den Sinter zu korrodieren. Sie weisen Leitfähigkeiten bis 320µS und T = bis über 8°C auf. Der Magnesiumgehalt ist im Edlschacht und den hinteren Höhlenwässern deutlich niedriger als in den tagnahen Tropfstellen. Die Sauerstoffsättigungen liegen in den meisten Fällen zwischen 85-100%. Weitere An- und Kationen treten nur in Nebenmengen ohne deutliche Präferenzen auf, nur Nitrat ist zeitweise in der Zone Mittagberg-Dücken-/Vordersee deutlich höher konzentriert als andernorts.

Insgesamt decken sich die Messungen gut mit den hydraulischen Befunden, wonach das Siphonstockwerk Dücken-/Vordersee hauptsächlich von den Südflanken her gespeist wird, die Tropfwässer von der überlagernden Oberfläche kommen und der Edlschacht mit dem Zentralplateau Verbindung hat. Die Meßwerte sind in der Labordatenbank des Nationalparkes gespeichert und in den Jahresberichten zum Karstquellen-Monitoring interpretiert.

4.1.6. Trübung, Färbung, Organik, Mikrobiologie (verdriftet)

Generell sind die „Pollutions“-Werte im System niedrig, bei Hochwasser wurde bislang nicht gemessen, da man sich dazu in der Höhle einschliessen lassen müsste. Erhöhte Trübe- und AK-Werte traten bislang nur in den Zonen größeren Wasserumsatzes, also den Siphonzonen auf. Mikrobiologisch (KBE und Fäkalanzeiger) sind die Tropfwässer des vorderen Teiles und der Edlschacht vergleichweise geringer belastet als die Zone Mittagberg-Vordersee, wo v.a. die Bodengerinne z.T. sehr deutlich kontaminiert sind. Möglicherweise hängt dies mit dem Vorkommen höherer Höhlentiere (z.B.Fledermaus) zusammen. Die gemessenen DOC-Werte korrelieren in etwa mit dieser Verteilung.

4.1.7. Mikrobiologie (sessil, Biofilme)

Die Rettenbachhöhle wird seit 1996 intensiv auf Vorkommen, Verteilung und Ökologie der subterran angepassten Myxobakterien untersucht. Die gesamte Höhlenstrecke wurde u.a. mit einer innovativen Langzeit-Versuchsanordnung in Form steril eingebrachter Bakterienfallen (vgl. die Arbeiten von MENNE) ausgestattet. Besonders interessant erscheint die mikrobiologische Mitwirkung an der Entstehung der manganhältigen „schwarzen Überzüge“ im hinteren Höhlenteil (MENNE 1996c) sowie das Vorkommen von Colibakterien in den Biofilmen der Siphonzone. Auch die Ausbildung von kolonieartigen „Domänen“ zur Optimierung des Grenzlebensraumes durch die Bakterienkulturen ist bemerkenswert.

Insgesamt ist das Problem der Biofilme im Spaltlückenraum des Karstes als Basis der Nahrungskette zwar hoch relevant für die makrobiologischen Untersuchungen, kann wegen seiner Komplexität aber hier nicht weiter abgehandelt werden.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

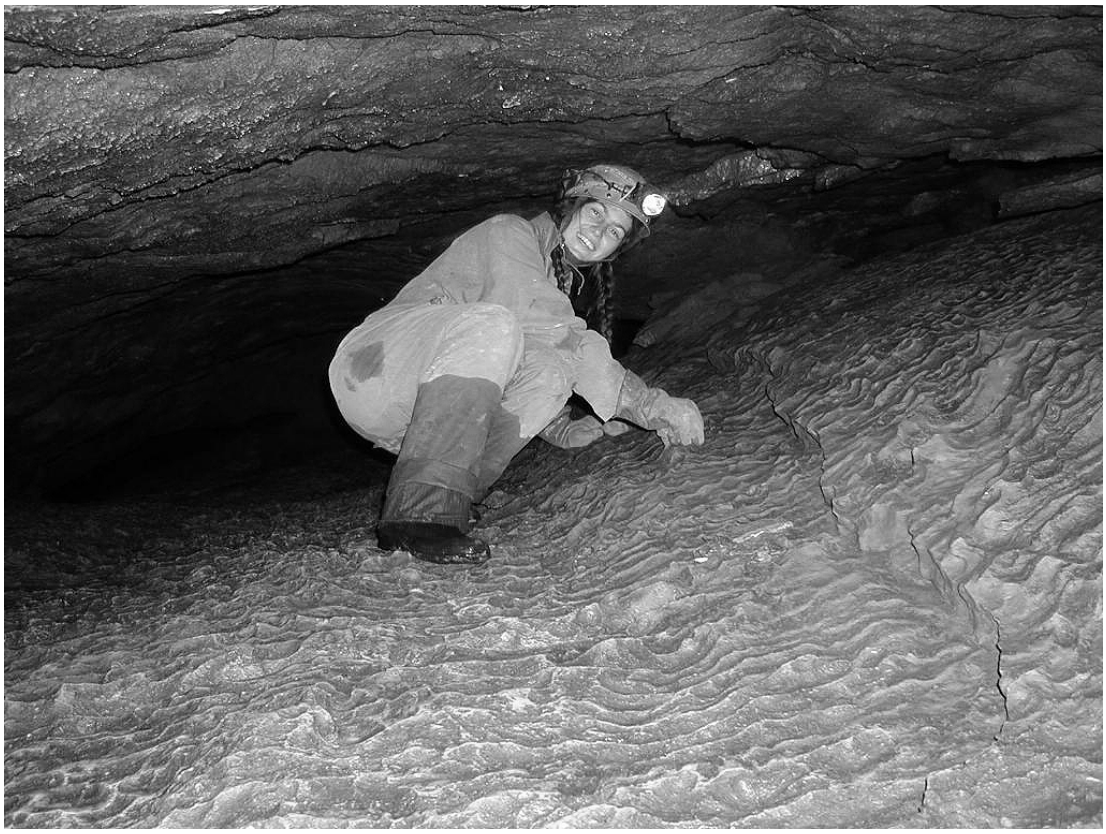


Bild 7: Blankgespülte semiphreatische Schichtfugengänge prägen den tagfernsten Abschnitt der Rettenbachhöhle. Dennoch ist auch diese scheinbar lebensfeindliche Umgebung von anspruchslosen Organismen besiedelt (hier NICHT im Bild). – Foto: Elmar Pröll.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.2. ÖKOLOGIE UND STYGISCHE FAUNA DER RETTENBACHHÖHLE

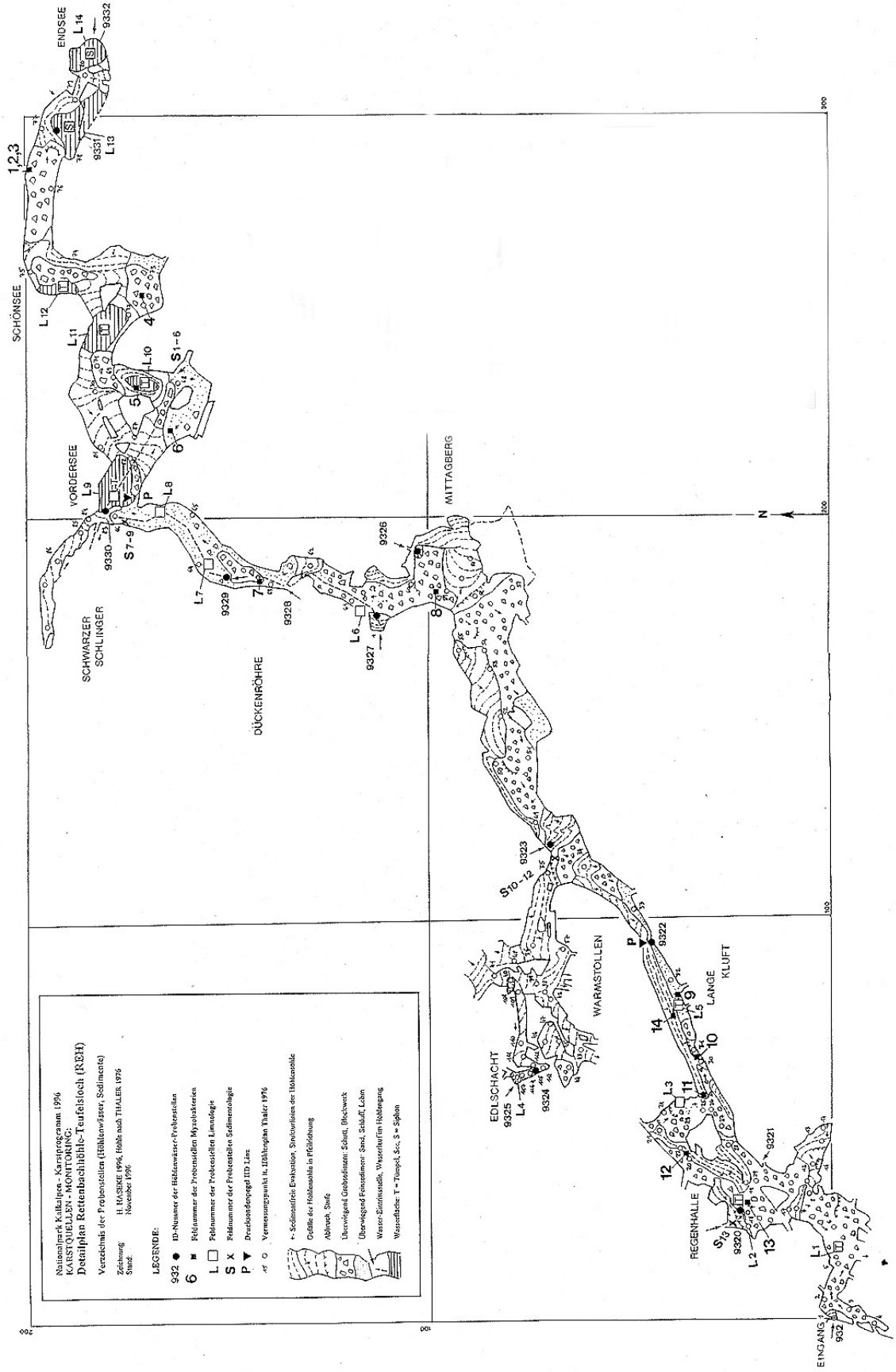


Fig. 5: Grundriss-Plan der Rettenbachhöhle mit den Probenstellen der verschiedenen Untersuchungen. L1 (Eingangssunk) bis L14 (Endsee) bezeichnet die biologischen Probenstellen.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.2.1. Durchführung, Methodik

Die erste orientierende Aufsammlung der freispiegelnden Gewässer (Benthos, epilithischer Aufwuchs und Plankton) erfolgte am 26. Okt. 1996, weitere Erhebungen mit nachfolgender detaillierter Probenauswertung am 16. Nov. 1997, 28. Feb. und 18. April 1998. Proben wurden vom gesamten zugänglichen Bereich der Höhle (vom Eingangssunk L1, bis zum Endsee L14) entnommen und dabei alle bedeutenden Wasseransammlungen erfaßt (siehe Lageplan auf vorheriger Seite). Bei den großen schwer zugänglichen Kleinseen sowie im Edlschacht beschränkte sich die Entnahme auf die vom Trockenen aus erreichbaren litoralen Abschnitte. Die Benthosproben wurden mit einem kescherartigen Stechschöpfer (100µm Netz) gezogen. Die Beprobung der steileren epilithischen Felsflächen erfolgte mit Hilfe eines Schabers (Hartgummischaber und/oder breiter steifer Pinsel) und einem darunter exponierten Flachnetz (ebenfalls 100µm), welches durch einen Gummiabschluß eng an der Gesteinsoberfläche verlaufend entlang gezogen werden konnte. Das Plankton wurde mit einem 30µm Netz erfaßt.

Um aus dem unterirdischen Spaltensystem (Klasum) ausdriftende Organismen und partikuläre Materialbestandteile zu erfassen wurden spezielle Fallen installiert. Eine Klasumfalle steht in der stärksten Tropfwasserzone am Mittagberg (Standort 9326), im phreatisch nicht beeinflußten Bereich, die zweite Falle erfaßt das perennierend fließende Gerinne der Dückenröhre (Standort 9328). Die Dückenröhre wird bei (sehr) hohem Wasserstand überflutet. Am 18. April 1998 wurde eine stabile Exponierung von methodisch ausgereifteren Klasumfallen vorgenommen, um eine langzeitige Beobachtung zu gewährleisten, wobei die Fallen aktuell weiterhin betreut und die Proben rückgestellt werden. Die beiden Fallen enthalten eine auf einem Schlauch installierte Auffangvorrichtung (Trichter bzw. Dichteabschluß). Der Schlauch wiederum führt in einen dichtschließenden Behälter (Eimer mit 6 Liter Fassungsvermögen), welcher im oberen Teil mehrere, mit einem 100µm Netz versehende, Öffnungen aufweist. Neben einer äußerlichen Fixierung wurde der Behälter zudem mit 3 innenliegenden Steinen beschwert und damit gleichzeitig ein Ersatzhabitat für epilithische Organismen und Spaltenbewohner geschaffen.

Die Proben wurden kühl gehalten ins Nationalpark-Labor transportiert, dort entweder gleich einer Auswertung zugeführt oder zwischenzeitlich mit Ethanol konserviert.

4.2.2. Charakterisierung der aquatischen Lebensräume in der Rettenbachhöhle

Die hydrologische Umwelt des Höhlensystems ist von hoher Dynamik geprägt und die aquatischen Lebensräume sind mit Ausnahme des Fehlens von hyporheischen Interstitialen (Bettsedimente aus losem Material) mannigfaltig. Im hinteren Abschnitt der Höhle, dem hydrologisch aktiveren, tritt ein temporäres Gerinne in den Raum, welches meist nur schwach (<0,1 bis 1 l/sec), bei Hochwasser aber mit mehreren m³ Wasserführung fließt. Beim Versiegen des Zuflusses bleiben eine Reihe von größeren Restwasserbecken und Siphonen zurück (Vordersee, Angstlacke, Dückensee, Endsee und kleinere Pools). Im vorderen Abschnitt der Höhle, der bei Hochwasser ebenfalls weitgehend geflutet wird, treten im Normalfall neben kleinen perennierenden Rinnsalen viele mit Tropfwasser gespeiste Pools sowie ausgedehnte mit Wasser benetzte Flächen auf. Von besonderer Gestaltungskraft sind die kurzzeitig auftretenden Hochwasserereignisse mit stark erodierender Wirkung. Dabei werden vor allem im hinteren Abschnitt die sukzessiv in die Höhle eingetragenen losen Materialbestandteile umgelagert oder abtransportiert. Das Fehlen von Material auf dem Gewässergrund läßt blanke Felsflächen hervortreten, die das Erscheinungsbild der Höhle prägen und auf ein generell lebensfeindliches Fließgewässer hinweisen. Lediglich in strömungsgeschützten Arealen landet loses Material mit einer ausgeprägten Korngrößensortierung an. Beim Vordersee lagert strömungsgeschützt ein Schwemmkegel, welcher sich aus Kies (vor allem Mittelkies, MK) mit sehr wenig feinkörnigem Material (Sand und Schluff) zusammensetzt. Beim Schönsee wurde das lose Material einer kleinen seitlichen Bucht eingesammelt,

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dessen Korngrößenspektrum von mittleren und gröberen Sandfraktionen (MS, GS) bestimmt wird und ebenfalls kaum Feinsediment aufweist. Beobachtet wurde weiters, daß Hochwasserereignisse die Verlagerung von Rinnsalen bedingen können. Lose organische Bestandteile im weitlumigen Höhlensystem sind eine Rarität und für die Organismen stehen Lebensraumstrukturen und Nahrungsressourcen nur im eingeschränkten Maße zur Verfügung.

Im Vergleich dazu ist das für den Menschen nicht zugängliche, im Karst weit verzweigte Spaltlückensystem von ungleich höherer ökologischer Bedeutung. Große Teile des Kluft- und Spaltensystems sind mit Wasser gefüllt oder von einem Wasserfilm benetzt. Nach den Ergebnissen aus den Klasumfallen ist anzunehmen, daß durch den Wasserzustrom ausreichend organische und anorganische Partikel in das Kluftsystem gelangen. Dadurch entwickelt sich an den Gesteinsoberflächen ein Biofilm aus hoch spezialisierten Mikroorganismen und anorganischen Substanzen (MENNE 1998). Dieser nahrhafte Belag ist wiederum die Nahrungsbasis für zahlreiche Spalten- und Spalthöhlenbewohner. Über die flächenmäßigen Ausmaße des unterirdischen Spalten-Ökosystems (Klasum) und des Individuenreichtums lassen sich derzeit nur Spekulationen anstellen. Nach ersten Ergebnissen der Klasumfallen ist sicher, daß dieser Lebensraum im Vergleich zur begehbaren "Rettenbachhöhle" eine vielfach größere Ausdehnung und Besiedlung hat. Diese Aussage stützt sich auch auf die im gesamten zugänglichen Abschnitt der Rettenbachhöhle in großer Zahl abgelagerten Leergehäuse der spaltenbewohnenden Schneckenart *Hauffenia*.

Es erscheint plausibel, daß neben den anorganischen und organischen Bestandteilen auch die Fauna durch Hochwässer starker Verdriftung ausgesetzt ist. Ein beachtlicher Teil wird sich jedoch in den zahlreich vorkommenden Spalten, welche geeignete Zufluchtsräume (Refugialstandorte) darstellen, halten können. Damit ist auch eine nachfolgende rasche Wiederbesiedlung der geräumigen Höhlenabschnitte gewährleistet.

Die nachstehenden hydrophysikalischen Parameter charakterisieren die Umwelt der Organismen:

Probenstelle Klasumfalle MITTAGBERG (REH-7):
Quellschüttung: Q_{mittel} = 0.4 l/s (n=5), Q_{max} = 0.7 l/sec, Q_{min} = <0.1 l/sec
Hydrologische Dynamik: Relativ beständiges Tropfwasser
Temperatur (T in °C): T_{mittel} = 7.7 °C (n= 5), T_{max} =7,8 °C, T_{min} = 7.7 °C
Leitfähigkeit (LF in µS/cm/25°): LF_{mittel} = 254 µS (n= 5), LF_{max} = 266 µS, LF_{min} = 242µS
pH-Wert: pH_{mittel} = 8,17 (n=5), pH_{max} = 8,30, pH_{min} = 7,93
Sauerstoffgehalt: $O_{2mittel}$ = 10,9 mg/l bzw. 98% (n=5), O_{2max} = 11,9 und O_{2min} = 10.4 mg/l
Probenstelle Klasumfalle DÜCKENRÖHRE (REH-3):
Quellschüttung: Q_{mittel} = 0.3 l/s (n=5), Q_{max} = ÜBERSTAUT, Q_{min} = <0.1 l/sec
Hydrologische Dynamik: Relativ beständiges Sickergerinne
Temperatur (T in °C): T_{mittel} = 7.3 °C (n= 5), T_{max} =7,5 °C, T_{min} = 7.0 °C
Leitfähigkeit (LF in µS/cm/25°): LF_{mittel} = 281 µS (n= 5), LF_{max} = 301 µS, LF_{min} = 265µS
pH-Wert: pH_{mittel} = 8,21 (n=5), pH_{max} = 8,35, pH_{min} = 8,03
Sauerstoffgehalt: $O_{2mittel}$ = 10,2 mg/l bzw. 91% (n=5), O_{2max} = 11,2 und O_{2min} = 8,4 mg/l
Probenstelle VORDERSEE-SCHWARZER SCHLINGER (REH-4):
Quellschüttung: Q_{mittel} = ca. 20 l/s (Pegelaufzeichnung), Q_{max} = ?>5.000 l/s, Rückstau ab 140 l/s, Q_{min} = 0.0 l/sec
Hydrologische Dynamik: Extrem schwankendes semiphreatisches Karsthöhlengerinne
Temperatur (T in °C): T_{mittel} = 6.9 °C (n= 5), T_{max} =7,1 °C, T_{min} = 6,7 °C
Leitfähigkeit (LF in µS/cm/25°): LF_{mittel} = 218 µS (n= 5), LF_{max} = 226 µS, LF_{min} = 205µS
pH-Wert: pH_{mittel} = 8,08 (n=5), pH_{max} = 8,22, pH_{min} = 7.94
Sauerstoffgehalt: $O_{2mittel}$ = 10,5 mg/l bzw. 92% (n=5), O_{2max} = 11,1 und O_{2min} = 10,0 mg/l

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.2.3. Biologische Charakteristik der frei ausspiegelnden Höhlengewässer

Bild 8: Vordersee in der Rettenbachhöhle, trotz des Niederwasser-Idylls aufgrund der häufigen Überflutungen eine problematische Umwelt für Höhlenorganismen. – Foto: Roland Mayr.

In allen untersuchten Gewässern wurden höhere Lebensformen vorgefunden. Im vorderen Höhlenabschnitt (etwa Regenhalle bis Dückenröhre) befanden sich im geringem Ausmaß auch frische Pflanzenteile (Chlorophyll, Blattgrün) in den Proben, wobei der höchste organische Anteil in den Gewässern entlang der Langen Kluft, im besonderen an der Probenstelle L5 (Pegel), beobachtet wurde. Nach dem Vorkommen von Fauna und Flora ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Lange Kluft im stärkeren Einfluß eines oberhalb liegenden Wasservorkommens steht. Neben Quellmoos (abgerissene Äste mit frischen Blattgrün) finden sich mehrere typische oberirdische Bewohner innerhalb der Oligochaeten (4 Arten) sowie mit der Quellenschnecke *Bythinella sp minor* ("kleinwüchsige Form") eine eng an die Quellregion gebundene Art. Das Schneckenmaterial läßt Rückschlüsse über die Verhältnisse in der Langen Kluft zu. Das Material setzt sich dominant aus lebendfrischen Leerschalen (teils noch mit Weichkörperresten), einigen Lebendtieren und wenig älteren Leerschalen sowie Leerschalenfragmenten zusammen.

Die geringe Zahl an alten Leerschalen läßt den Schluß zu, daß Hochwasserereignisse zu einer Verdriftung führen. Die wenigen Lebendtiere und vielen lebendfrischen Leerschalen weisen auf nur bedingt geeignete Lebensraumverhältnisse für diese Schneckenart in der Langen Kluft hin. Es ist auszuschließen, daß eine eigenständige Population ohne Input von oberirdischen Quellen in den kleinen Höhlengewässern dauerhaft lebensfähig ist. Im Vergleich zur Langen Kluft ist der Oberflächeneinfluß der temporären Lacke unmittelbar nach dem Höhleneinstieg deutlich stärker, aber nicht von einer Quellbiozönose geprägt.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Auch der hintere Höhlenabschnitt weist mit regelmäßigen Funden von organischen Pflanzenresten (vor allem kleine Holz- und Buchenlaubstücke) sowie von abgestorbenen Tieren und tierischen Fragmenten (Schneckenschalen), die sicherlich nicht zur unterirdischen Fauna zu zählen sind, einen deutlichen Konnex mit der oberirdischen Region auf. Die Besiedelung des Höhlenabschnittes mit den Kleinseen ist hinsichtlich der Artenzahl beachtlich, die Besiedlungsdichte hingegen als spärlich zu charakterisieren. Die starke hydrologische Erosionseinwirkung läßt kaum loses attraktives Substrat oder wertvolle organische Substanzen für die Besiedelung zurück.

Die hydrologische Situation ist wohl auch der Grund, daß in den Kleinseen kein Zooplankton existieren kann. Planktisch nachgewiesen wurden lediglich Einzelfunde von cyclopoiden Krebsen (vermutlich die selbe Form wie sie bereits in den großen oberirdisch liegenden Quellbecken beobachtet wurde) sowie der überraschende Fund eines Chironomiden (einer in den Kleinseen auftretenden Zuckmückenart – *Eukiefferiella sp*., 3. und 4. Larvenstadium). Mehrere Individuen dieser Dipterenlarve konnten im Februar und April 1996 in fast allen Seen planktisch lebend beobachtet werden, hingegen fand sich im Benthos kein und an den epilithischen Felsfläche nur ein Lebendnachweis.

Alle Gewässer zeigen einen erheblichen Einfluß vom umgebenden Spaltlückensystem. Mit den bisher vorliegenden Daten läßt sich dieser Einfluß am deutlichsten mit der Schnecke der Gattung *Hauffenia*, vermutlich der typischste Vertreter der Spaltlücken, nachvollziehen. Der gesamte aquatische Höhlenbereich ist übersät mit Leerschalen dieser Art. Die stärkste Anlandung mit vielen tausenden Schalen auf engsten Raum findet sich hinter dem Mittagberg, wobei sie vor allem aus der Dückenröhre angeschwemmt werden. Lebende Individuen sind in der Höhle nur an sehr wenigen Stellen zu beobachten. So wurden einzelne Individuen nach dem längerem Ausbleiben des Hochwassereinflusses im Feber und April 1996 an den steilen Felsflächen des Vordersees gefunden, wo sie am rotbraunen epilithischen Biofilm weideten. Derartige Stellen scheinen ein zeitweiliges Überleben dieser Art zu gewährleisten und dokumentieren ihre enge Anpassung an kompakte Felsflächen. Des weiteren wurden verdriftete Einzelindividuen in Schwemmkegeln gesichtet. Der Nachweis von lebenden Tieren dieser Gattung ist, wie in Fachkreisen bekannt, selten.

Typische Vertreter der frei spiegelnden Gewässer der Rettenbachhöhle sind neben der bereits erwähnten Grundwasserschnecke *Hauffenia* die harpacticoiden und cyclopoiden Copepoden (Ruderfußkrebse), die mehrmals nachgewiesene Höhlenassel *(Proasselus cavaticus)* und der im gesamten Höhlenraum verbreitete Höhlenkrebs *(Niphargus tatrensis)*. Bemerkenswert ist die Oligochaetenart *Dorydrilus michaelseni* sowie vermutlich auch *Pristina foreli*, welche beide nicht zum engeren Kreis stygobionter und stygophiler Vertreter zählen und doch in der Höhle weiter verbreitet zu sein scheinen (im besonderen in den Tropfwasserpools).

4.2.4. Biologische Charakteristik der Spaltlückenräume (Klasum)

Die beiden Klasumfallen am Mittagberg und an der Dückenröhre haben erste indirekte, aber sehr interessante Einblicke in das dem Menschen nicht zugängliche Spaltlückensystem des Karstes erbracht. Die Ergebnisse sind jedoch mit Vorsicht zu deuten, da es sich bei dem Probenmaterial um Driftgut handelt, welche in dieser Form keinen direkten quantitativen Rückschluß erlaubt. Auch ist der Umfang des Materials noch sehr bescheiden.

Am kleinen Rinnsal der Dückenröhre driften täglich einige wenige lebende Tiere sowie Schneckenleerschalen und im geringen Maße auch organische Komponenten ein. Im Schwemmkegel bei der

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Dückenröhre, der sich in den großen Höhlenraum hineinstreckt, sammeln sich so im Laufe der Zeit abertausende Leergehäuse der Gattung Hauffenia an.

Dieser „Schneckensand“ wird auch aus der Fischteich-Wallerquelle beim Parkplatz Rettenbach ausgeworfen. Lebende Tiere findet man hier jedoch nur sehr vereinzelt. Neben dieser millimetergroßen Schneckenart, die zu den typischen Besiedlern der unterirdischen Spaltenräume zählt, konnten in ähnlich starker Individuenzahl gedriftete harpacticoide Copepoden (Ruderfußkrebse) beobachtet werden. Weiters wurden bis jetzt cyclopoide Copepoden, Nematoden und der Höhlenflohkrebs *Niphargus* in den Klasumfallen vorgefunden.

Bei den harpacticoiden Krebsen dürften es sich um zwei verschiedene Arten handeln, beide von kleiner Körpergröße. Etliche dieser Tiere weisen eine schwarzviolette (”heidelbeerblaue”) Körperfärbung auf. Da es sich um die gleiche Farbe handelt, wie bestimmte in geklumpter Form vorkommender Bakterienwatten (ebenfalls in den Driftproben), ist anzunehmen, daß sich die Copepoden bevorzugt von diesen Bakterienansammlungen ernähren.

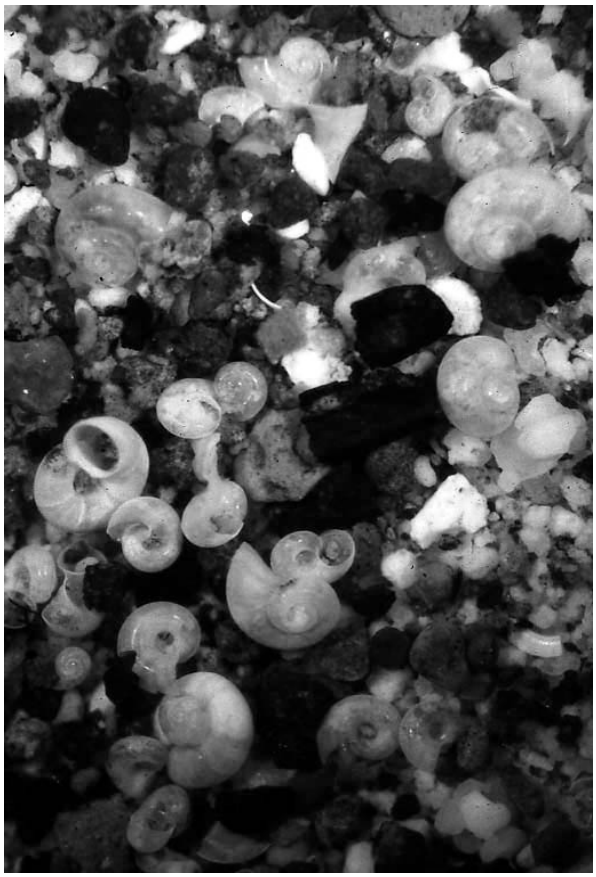


Bild 9: Rettenbacher „Schneckensand“, mit Gehäusen der Gattung *Hauffenia*. Höhlenbewohner des Spaltlückensystems, die Gesamtpopulation dürfte in viele Millionen gehen. Gehäusegrösse 1-2 mm. – Foto: Erich Weigand.

Bild 10: **Detail aus dem „Schneckensand“: Leergehäuse von zwei Arten der beschränkt troglophilen spitzhäusigen Quellschnecke *Bythinella* und der stygobionten Höhlenschnecke *Hauffenia* (Mitte). Möglicherweise sind alle drei Arten der Wissenschaft bislang unbekannt.**

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bild 11: ***Niphargus tatrensis*, der den meisten Höhlenforschern bekannte blinde Höhlen-Flohkrebs. Größe bis 10mm. – Foto: Erich Weigand.**

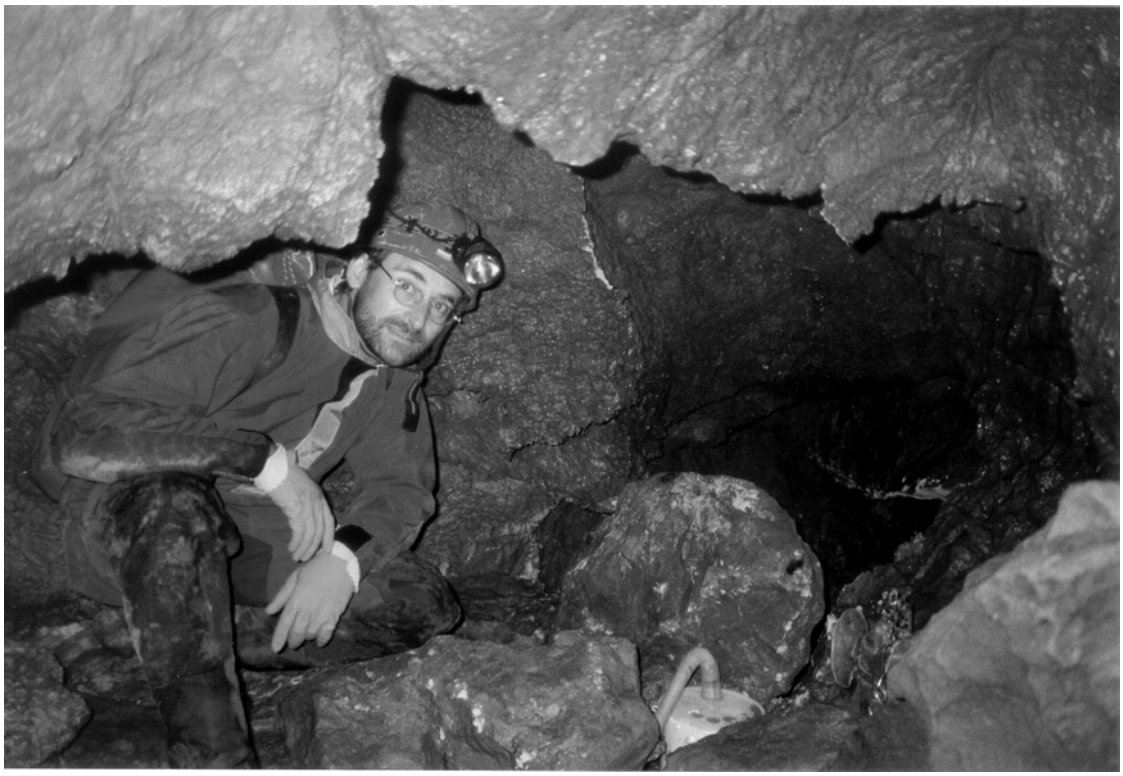


Bild 12: **Die Klasumfalle in einem wasserführenden Begleitgang der Dückenröhre (Schlauch und Kübel), mit dem erfolgreichen Grosswildjäger E. Weigand – Foto: Sammlung Weigand.**

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.2.5. Liste der aquatischen und semiaquatischen Arten in der Rettenbachhöhle

Vorkommen: [EUK] ... Eukrenal (Region des Quellaustrittes), [HYK] ... Hypokrenal (Quellbach), [ERH] ... an die Quellregion angrenzender Gebirgsbachabschnitt, [REH] ... Spaltlückenraum- und Höhlengewässer der Rettenbachhöhle. – HAUSER 1992: aus dortiger Arbeit zitiert.

- Nematoda (Rund- oder Fadenwürmer)
  - mehrere Arten, indet. [EUK, HYK, REH]
- Gastropoda (Mollusca, Wasserschnecken)
  - Hydrobiidae (Binnen-Zwergdeckelschnecken)
    - *Bythinella* sp. "kleinwüchsige Form" [EUK, REH]
    - *Hauffenia* sp. "Typ Rettenbachhöhle / Sengsengebirge" [EUK, REH]
    - *Belgrandiella* sp [EUK, REH]
    - *Bythiospeum* sp. [EUK, REH]
- Oligochaeta (Annelida, Wenigborster)
  - Dorydrilidae
    - *Dorydrilus michaelseni* PIGUET 1913 [EUK, REH]
  - Enchytraeidae
    - *Marionina* sp. (vermutl. *M. argentea* (MICHAELSEN 1889)) [EUK, REH]
  - Naididae
    - *Pristina foreli* (PIGUET 1906) [REH]
  - Tubificidae
    - *Limnodrilus udekemianus* CLAPAREDE 1862 [REH]
    - *Potamothrix moldaviensis* VEJDOVSKY & MRAZEK 1902 ? [REH]
- Acari (Milben, Spinnentiere)
  - mehrere Arten, indet. [EUK, HYK, REH]
- Ostracoda (Muschelkrebse)
  - Ostracoda
    - mehrere Arten, indet. [EUK, HYK, REH]
- Copepoda (Crustacea, Ruderfüßler)
  - Cyclopoidea
    - *Diacyclops languidus / languidoides*-Gruppe [REH]
  - Harpacticoidea
    - *2 Arten indet.* [REH]
- Isopoda (Crustacea, Asseln)
  - *Proasselus* sp. (vermutlich *Proasselus cavaticus)* [EUK, REH]
- Coleoptera (Insecta, aquatische Käfer)
  - Carabidae (Laufkäfer)
    - *Arctaphaenops muellneri* SCHMID 1972 (HAUSER 1992) [REH]
- Amphipoda (Crustacea, Flohkrebse)
  - Gammaridae
    - *Niphargus tatrensis* WRESN. [EUK, REH]
- Collembola (Insecta, Springschwänze)
  - mehrere Arten, indet. [EUK, HYK, REH]
  - *Pseudosinella aueri* GISIN 1964 (det. HAUSER 1992) [REH]
  - *Arrhopalites pygmaeus* WANKEL 1860 (det. HAUSER 1992) [REH]
  - *Onychiurus trisilvarius* GISIN 1964 (det. HAUSER 1992) [REH]
  - *Onychiurus vornatscheri* STACH 1946 (det. HAUSER 1992) [REH]
  - *Isotomurus alticoly* CARL 1899 (det. HAUSER 1992) [REH]
  - *Tomocerus sp.* (det. MAIS 1971, nach HAUSER 1992 [REH]
- Diptera (Insecta, Zweiflügler)
  - Chironomidae (Zuckmücken)
    - mehrere Arten (min. 4), Larven, indet. [EUK, REH]
    - *Eukiefferiella sp.* [EUK, REH]

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4.3. Diskussion zur Ökologie einiger Arten und Vergleich zu den Quellen

Vertreter der troglobionten Faunengemeinschaft in der Rettenbachhöhle sind der Höhlenflohkrebs *Niphargus tatrensis*, die Höhlenassel *Proasselus cavaticus*, mehrere cyclopoide Ruderfußkrebse und Schnecken der Gattungen *Hauffenia, Belgrandiella* und *Bythiospeum.* Erwähnenswertr ist die in den Kleinseen zeitweise auftretende Zuckmückenart *Eukiefferellia sp*. sowie die Anlandung von tausenden Schneckenschalen von *Hauffenia sp*.

Die oberirdisch lebende Quellenschneckenart der Gattung *Bythinella* besiedelt als kleine Population einige Tümpel der Rettenbachhöhle, vorausgesetzt, daß immer wieder „Nachschub" von Individuen aus oberirdischen Quellgewässern in den Untergrund gelangt.

Besonders bemerkenswert ist die Gattung *Hauffenia*. Obgleich ihre Vertreter typische Bewohner der unterirdischen Spaltlückenräume sind, sind sie in der Lage, auch in oberirdischen Quellen Populationen aufzubauen. Ob es sich hier um unterschiedliche Arten handelt ist derzeit noch nicht bekannt. Jedenfalls handelt es sich bei diesem unscheinbaren Geschöpf um eines der wenigen Beispiele, daß extrem kontroverse Lebensräume genutzt werden können.

Insgesamt betrachtet unterscheidet sich die Faunenzusammensetzung zwischen den unterirdisch und oberirdisch liegenden Gewässern ganz erheblich. Die faunistische Ähnlichkeit (Zusammensetzung und Individuenreichtum der Arten) der unterirdischen Gewässer mit der Quellregion beträgt trotz unmittelbarer hydraulischer Koppelung nur 10%. Die innerhalb der biozönotischen Zonierung am weitesten auseinanderliegenden Gewässerregionen, das aquatische Spaltlückenraumsystem im Karst (Klasum) und das Epirhithral (Gebirgsbach), weisen überhaupt eine völlig andere Faunengesellschaft auf (Gemeinsamkeit von nur 0,1%).

Mit nur 27% Übereinstimmung ist die biozönotische Ähnlichkeit der beiden unterirdischen Regionen, des mit Wasser gefüllten oder benetzten Spaltlückenraumsystems (Klasum) und der frei spiegelnden Still- und Fließgewässer der Rettenbachhöhle, ebenfalls bemerkenswert gering. Die Gewässer des begehbaren Abschnittes der Höhle sind durch das Vorliegen einer exzessiven hydrologischen Dynamik ein für aquatische Organismen lebensfeindlicher Aufenthaltsort. Nur wenig loses Kolonisationssubstrat und kaum verfügbare Nahrung bedingen eine sehr geringe Besiedelungsdichte dieser Höhlengewässer.

PHR = unterirdische Gewässer (1 = Höhlengewässer mit starken Einfluß von Außen, 2 = oberflächige Still- und Fließgewässer der Rettenbachhöhle, 3 = Spaltlückenraumgewässer, Klasum), EUK = Quelle, Eukrenal (1 = unterirdisch liegender Quellmund, 2 = Quellaustritt, 3 = Quellbecken, 4 = Quellabfluß), HYK = Quellbach, Hypokrenal (1 = im starken Einflußbereich einer Quelle liegender Quellbachabschnitt, 2 = oberer bis mittlerer Quellbachabschnitt), ERH = Oberer Gebirgs-bachabschnitt, Epirhithral.

Biozönotische Gewässerregionen	Unterirdische Region, gesamt (PHR)	Höhlengewässer nahe Oberfläche (PHR1)	oberflächige Höhlengewässer (PHR2)	Spaltlückenraumgewässer (PHR3)	Quelle, gesamt (Eukrenal, EUK)	Quellmund, unterirdisch (EUK1)	Quellaustritt (EUK2)	Quellbecken (EUK3)	Quellabfluß (EUK4)	Quellbach, gesamt (Hypokrenal, HYK)	Quellbach, quellnah (HYK1)	Quellbach (HYK2)	Oberer Gebirgsbachabschnitt (ERH)
Unterirdische Region, gesamt (PHR)	-	28,5	34,3	27,4	**9,4**	41,1	41,9	11,7	11,7	**7,1**	9,9	6,3	**2,4**
Höhlengewässer nahe Oberfläche (PHR1)		-	15,2	22,9	11,3	14,8	16,8	13,2	13,4	10,7	12,9	10,2	6,7
oberflächige Höhlengewässer (PHR2)			-	42,9	11,4	7,8	9,8	11,0	10,0	8,9	9,2	7,4	2,7
Spaltlückenraumgewässer (PHR3)				-	7,8	7,8	4,0	13,7	8,9	3,7	3,6	3,2	0,1
Quelle, gesamt (Eukrenal, EUK)					-	28,2	55,2	68,0	57,0	**51,5**	38,3	39,2	**17,3**
Quellmund, unterirdisch (EUK1)						-	51,1	31,5	18,9	22,7	24,5	22,4	16,7
Quellaustritt (EUK2)							-	31,6	20,3	44,7	42,3	32,2	13,1
Quellbecken (EUK3)								-	64,8	36,0	25,2	33,5	17,1
Quellabfluß (EUK4)									-	24,4	20,8	23,6	10,6
Quellbach, gesamt (HYK)										-	46,1	79,5	**31,9**
Quellbach, quellnah (HYK1)											-	25,5	15,3
Quellbach (HYK2)												-	34,8
Oberer Gebirgsbachabschnitt (ERH)													-

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 6: Relative Ähnlichkeit der Fauna (Renkonensche Zahl in Prozent) innerhalb der 13 definierten biozönotischen Gewässerregionen (Haupt- und Subregionen). Nationalpark Kalkalpen, Karstquellen-Monitoring 1996/97 (WEIGAND 1998).

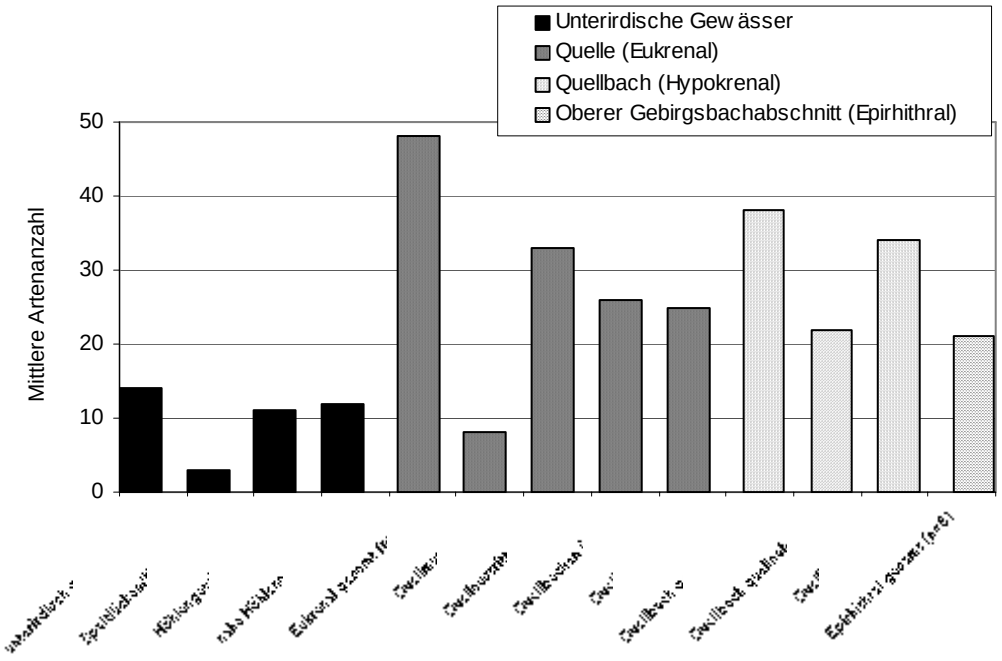


Fig. 7: Individuendichte der Fauna pro 100cm² Gewässerbodenfläche (Probenmittelwert nach semiquantitativer Aufnahme) in den jeweiligen biozönotischen Gewässerregionen (Haupt- und Subregionen).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

6. LITERATUR

DAFFNER, H. (1993): Die Arten der Gattung *Arctaphaenops* MEIXNER, 1925 (Coleoptera: Carabidae). – Koleopterologische Rundschau, 63, 1-18.- Wien, Juli 1993.

GRIMS, F. (1993): Karstquellen-Monitoring: Moosaufnahme. NPK 1993. Beilage zu HASEKE, H. et al. (1993): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1993. 24 Seiten, Beilagen (Einzelberichte zu speziellen Themen). – Bericht für den Nationalpark Kalkalpen. Molln-Salzburg, März 1994.

HAASE, M., HASEKE, H. & WEIGAND,E . (1998): Two new species of the family Hydrobiidae (Mollusca: Caenogastropoda) from Austria. – The Veliger, Californian Malacological Society, San Francisco, in press, vorauss. Erscheinungstermin Mai/Juni 2000.

HASEKE, H. et al. (1998): Karstwasser-Markierungsversuch Sengsengebirge 1997: Rettenbachhöhle-Hoher Nock).- Mitt. des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 44.Jg.-1998/1, Gesamtfolge 103. Linz 1998: 30-57.

HASEKE, H. (1999): Karstdynamik. Das Nationalpark - Karstprogramm 1994-1997. – 261 S., zahlreiche Abb., Karten und Tabellen. - Vorläufiger unveröff. Schlussbericht i.A. der Nationalpark Oberösterreichische Kalkalpen GmbH, Salzburg / Molln, Februar 1999.

HASEKE, H. & WEIGAND, E. (1997): Quellen – Lebensspender und Lebensräume. Journal Natur im AUFWIND, Heft. 20/1997, Nationalpark Kalkalpen: 26-29.

HAUSER, E:, WEISSMAIR, W.(1992): Biospeläologische Untersuchungen zur Fauna der Rettenbachhöhle bei Windischgarsten. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Linz 1992.

MENNE, B. (1996a): Myxobakterien in der Rettenbachhöhle. Eine karstmikrobiologische Studie. - 19. S., unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Mühlacker (BRD) August 1996.

MENNE, B.(1996): Manganhaltige Ablagerungen in der Rettenbachhöhle (Kat.Nr. 1651/1, Oberösterreich) und ihre Zusammenhänge mit mikrobiologischen Prozessen. - Die Höhle 47(3):69-74. Wien 1996.

MENNE, B. (1997a): Myxobakterien in der Rettenbachhöhle und in einigen Kleinhöhlen des Sengsengebirges. Eine karstmikrobiologische Studie - Ergebnisse 1996. - 29.S., Abb. und Tab. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Mühlacker, Februar 1997.

MENNE, B. (1997b): Myxobakterien in der Rettenbachhöhle. Eine karstmikrobiologische Studie. - Mitt. des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 43.Jg.-1997/1, Gesamtfolge 102. Linz 1997: 11-26.

MENNE, B. (1997c) : Microbiological processes at the cave development and karstification - Proceedings of the 12.Int.Congress of Speleology 1997 Bd.2, S.119. La-Chaux-de Fond

MENNE, B. (1997d): Mikrobiologische Prozesse im Karst(wasser)Körper -Proceedings of the 12.Int.Congress of Speleology 1997. Bd.3, S 289-292.La-Chaux-de Fond

MENNE, B. (1997e): Projektendbericht für Nationalpark-Karstprogramm, Teilprojekt 7.5.3. (Sessile Mikrobiologie), Mikrobielle Analytik III. - 67 S., Abb. und Tab. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Mühlacker, Dezember 1997.

MOOG, O., Hrsg. (1995): Fauna Aquatica Austriaca – Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs. Abt. Hydrobiol. der Univ. für Bodenkultur Wien und BM für Land- und Forstwirtschaft.

NATIONALPARK KALKALPEN GmbH (1998, Veranstalter): Symposium Hydrogeologie und Hydrobiologie. Biotische Prozesse an benetzten Gesteinsoberflächen im Untergrund. – Windischgarsten, 15. bis 16.Oktober 1998

OTTNER, F. (1998): Analyse und Interpretation ereignisbezogener Schwebstoff-Frachten ausgewählter Quellwässer. – Nationalpark Karstprogramm, Teilprojekt 3.2./97. – 32 S., Tabellen und Grafiken (36). - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, August 1998

TOCKNER, K., Steiner, K., Schmid-Araya, J. & Schmid, P.E. (1990) Faunistisch ökologische Untersuchung ausgewählter Fließgewässer des Sengsenberg. Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, 1990, 35 pp.

TOCKNER, K., Fesl, C. & Weilguni, H. (1991) Limnologische Studie Hinterer Rettenbach. Zur ökologischen Stabilität von Reinwasserreserven: Konzeption und Ausarbeitung einer Langzeitstudie zur Dokumentation und Prognose ausgewählter Umweltparameter im Ökosystem "Hinterer Rettenbach". Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, 1991, Kirchdorf, 187 pp.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TOCKNER, K. (1993) Limnologische Studie "Hinterer Rettenbach" (Nationalpark Kalkalpen, Sengsengebirge, Oberösterreich). Ein Beitrag zur Limnologie eines Karstfließgewässers unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Relevanz hydrographischer Extremereignisse. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, 1993, Kirchdorf, 197 pp.

TOCKNER, K. (1994) Ausgewählte Untersuchungen zur Ökologie eines Karstfließgewässers (Fischbach und Hinterer Rettenbach; Sengsengebirge. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, 1994, Kirchdorf, 91 pp.

TOCKNER, K. (1996): Teilprojekt 1603-7.6./95: Schwebstoffe und organische Kohlenstoffverbindungen in ausgewählten Quellen des Nationalparkgebietes „Nördliche Kalkalpen“. 29 S., Taballen, Grafiken. Zürich, Oktober 1996. . - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen.

WEIGAND, E. und TOCKNER, K. (1996): Limnologische Charakterisierung ausgewählter Karstquellen im Nationalparkgebiet Nördliche Kalkalpen. Teilprojekt 1603-7.6./94 im Rahmen des Programmes „Karstdynamik“. - 105 S., zahlr. Tab., Abb., Fotos. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, Mai 1996

WEIGAND, E. (1998a): Limnologisch-faunistische Charakterisierung von Karstquellen, Quellbächen und unterirdischen Gewässern nach Choriotopen und biozönotischen Gewässerregionen (Nationalpark o.ö. Kalkalpen, Österreich). - Teilprojekt 1603-7.6./96-97 im Rahmen des Programmes „Karstdynamik“. - 173 S., zahlr. Tab., Abb., Fotos. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, Juli 1998.

WEIGAND, E., BAUERNFEIND, E., GRAF, W. und PANZENBÖCK, M. (1998b): Limnologische und hydrobiologische Untersuchungen von Karstquellen und Höhlengewässern im Nationalpark Kalkalpen. Analysen, Ergänzungen, Zwischenbilanz und Forschungsbedarf. – Teilprojekt 1603-7.6./1997: Ökologie und Hydrobiologie von Karstquellen IV. – 115 S., zahlr. Tab.+Abb. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, Dezember 1998.

WEIGAND, E. (1999): Biodiversität in alpinen Karstquellsystemen (Nationalpark Kalkalpen, Österreich). Deutsche Ges. für Limnologie (DGL) und der deutschen und österr. Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL), Tagungsbericht 1998 (Klagenfurt), Band 1, Tutzing 1999: 149-153.

WEIGELHOFER, G. (1996): Die ökologische Funktion der Bachbettsedimente in intermittierenden und perennierenden Karstgewässern. – NP-Karstprogramm, Teilprojekt 1603-9./96, 57 S., Abb., Fotos und Tabellen. - Unveröff. Studie im Auftrag des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, Dezember 1996.

WEIGELHOFER, G. (1997): Die ökologische Bedeutung des hydrologischen Regimes auf die Biozönose intermittierender Karstgewässern. - NP-Karstprogramm, Teilprojekt 1603-9./97, 54 S., Abb., Fotos und Tabellen. - Unveröff. Studie im Auftrag des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, Dezember 1997.

WIMMER, M. (1995): Bericht über hydrographische und karsthydrologische Beobachtungen in der Rettenbachhöhle. - Mitt. d.Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 41.Jg.-1995/1, Gesamtfolge 100. Linz 1995.

WIMMER, M. (1997): Neues aus der Rettenbachhöhle (Kat.Nr.1651/1) in Zusammenhang mit den hydrographischen Forschungen- Mitt. des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 43.Jg.-1997/1, Gesamtfolge 102. Linz 1997: 27-36.

WIMMER, M. (1999): 6 Jahre hydrographische Beobachtungen in der Rettenbachhöhle - und kein Ende? - Mitt. des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 45.Jg.-1999/1, Gesamtfolge 104. Linz 1999: 35-39.

Die Studien des Nationalparkes Kalkalpen sind unter folgender Adresse einsehbar bzw. erhältlich:
Nationalpark oö. Kalkalpen GesmbH, Leonsteinerstr. 39, A-4592 Leonstein
Tel. 07584 3651, **natur@kalkalpen.at**

Autoren
Dr. Harald HASEKE, c/o Nationalpark Kalkalpen, Reibensteinstr. 11, 4591 Molln. Mail: h-haseke@apanet.at
Dr. Erich WEIGAND, Glatschach 16, 9772 Dellach/Drau. Mail: natur@kalkalpen.at
Mitarbeiter:
Mag. Michaela Panzenböck, micha@pflaphy.pph.univie.ac.at
Dr. Martin Haase (Quellschnecken), haase@ubaclu.unibas.ch
Dr. Klement Tockner, tockner@eawag.ch

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

P R O T O K O L L

über die am 6.3.1999 im Volkshaus Froschberg, Kudlichstraße 21,4020 Linz, stattgefundene

75. Jahreshauptversammlung

des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich.

1) Eröffnung und Begrüßung durch den Obmann:

Der Obmann, Kam. Herbert Prandstätter eröffnet die Jahreshauptversammlung und begrüßt alle Anwesenden. Landesrat Dipl.-Ing. Haider hat sich entschuldigt, er ist anderwärtig verpflichtet.

Es gibt wieder eine traurige Nachricht, Kam. Ernst Strauß ist 81-jährig verstorben. Er war seit 1935 Mitglied, auch war Kamerad Strauß einige Jahre Obmann des Landesvereines. Wir gedenken mit einer Trauerminute.

Der Obmann berichtet weiter über alle Vereinsaktivitäten des abgelaufenen Forscherjahres.

Er dankt der OÖ. Landesregierung für die abermals geleistete Unterstützung, dankt allen aktiven Vereinsmitgliedern, dankt allen Vereinen und dem Verband für die gute Zusammenarbeit.

2) Beschlußfassung über den Jahresbericht 1998 und Bekanntgabe des Arbeitsprogrammes 1999:

Der Obmann stellt die Beschlußfähigkeit fest und stellt den Antrag auf Nichtverlesung des Protokolles der 74. Jahreshauptversammlung, da es in den Vereinsmitteilungen enthalten war.

Der Antrag wurde einstimmig angenommen.

a) Bericht des Obmannes des Zweigvereines von Hallstatt/Obertraun: (Kam. Mag. Kurt Sulzbacher)

Kam. Sulzbacher dankt für die Einladung und überbringt Grüße des Vereinsvorstandes von Hallstatt/Obertraun. Er bemerkt, daß der Landesverein heuer sein 75-jähriges Bestehen feiert, Hallstatt hat voriges Jahr sein 50-jähriges Jubiläum gefeiert.

Das Arbeitsjahr zerfällt in zwei große Teile, dies ist einmal die eigentliche Vereinsarbeit, beginnend mit der Neujahrsfeier, einem Fackelzug in der Koppenbrüllerhöhle. Der 2.Teil ist die weitere Erforschung des Höhlensystems der Hirlatzhöhle, es folgten 3 Expeditionen im Frühjahr. Im Oktober erfolgte ein weiterer Vorstoß als Materialtransport für einen Tauchgang in die westlichsten Teile des Hirlatzsystems. Ende 1998 sind 85,4 Km dokumentiert worden. Nach der Kündigung des Vereinsheimes in St.Agatha erfolgte die Suche nach einem neuen Vereinsheim, es wurde im Arbeiterheim in Obertraun gefunden. Der Pachtvertrag geht über 40 Jahre und die Pacht selbst ist sehr niedrig, daher kann einiges in die Gebäuderenovierung investiert werden. Im August konnte in das neue Vereinsheim eingezogen werden, es mußten durch Vereinsmitglieder ca. 1300 Arbeitsstunden aufgewendet werden. Er dankt Kam. Buchegger für die „Bauleitung“.

Im August wurde die Verbandstagung organisiert. Es gab Anmeldungen aus Österreich, Deutschland, der Schweiz und Ungarn. Es gab ein umfangreiches Exkursionsprogramm, es wurden nicht nur „heimische“ Höhlen besucht, sondern auch der prähistorische Teil des Salzbergwerkes.

Im Kulturzentrum von Hallstatt wurde das Dachstein-Höhlenjahr eröffnet, es war auch Gelegenheit zur Präsentation des Hirlatz-Höhlenbuches. Am 3.November wurde das Hirlatz-Höhlenbuch dem Landeshauptmann Dr. Josef Pühringer überreicht. Es wurde ferner die Software CAD-Höhlenpäsentation vorgeführt, es wurden 3-dimensionale Visualisierungen gezeigt, ein Vortrag über die Dachstein-Südwandhöhle.

Kam. Sulzbacher bedankt sich für die geleistete Unterstützung und gute Zusammenarbeit und wünscht für das kommende Forscherjahr alles Gute.

b) Bericht des Leiters der Forschergruppe Gmunden im Landesverein: (Kam. H. Kirchmayr)

Von 11 Mitgliedern der FG-Gmunden wurden 56 Fahrten in Höhlen durchgeführt, es waren insgesamt 129 Personen daran beteiligt.

Es wurden:

4 Erkundungsfahrten	6,25 Stunden Höhlenaufenthalt
12 Höhlenvermessungsfahrten	18,75 Stunden Höhlenaufenthalt
4 Arbeitsfahrten	39,25 Stunden Höhlenaufenthalt
36 Exkursionen	130,75 Stunden Höhlenaufenthalt
56 Fahrten gesamt mit	192,00 Stunden Höhlenaufenthalt

Davon wurden auch: 37 Fahrten in österreichische Höhlen, 2 in australische, 14 in slowenische, eine in italienische und 2 in türkische Höhlen unternommen.

Bei den Vermessungsfahrten wurden bei 83 Zügen insgesamt 955,06 Meter vermessen.

Innenvermessung: 52 Züge bei 306 Meter; Außenvermessung:31 Züge bei 649,06 Meter

Mitgliederstand: 16 Vereinsmitglieder 2 heimische Taucher

Forschungen und Fahrten:

Außenvermessung in Frankenburg. 2 Neuaufnahmen in Bad Ischl, Hohe Schrott. 4 Führungen in Höhlen des Rettenbachtales, 2 Besuche in australischen Höhlen, 5 Höhlenbesuche in slowenischen Höhlen zur Vorbereitung des Vereinsausfluges. Im Rahmen des Vereinsausfluges wurden 9 Höhlen besucht. 1 Arbeitsfahrt erfolgte in die Raucherkarhöhle (Gangerweiterung). Eine Neuaufnahme in Grünau, 7 Neuaufnahmen im Wildkar.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Eine Vermessungsfahrt ins Feuertalsystem, 3 Führungen mit Besuchern des internationalen Pfadfinderlagers in St.Georgen. 1 Höhlenrettungsübung, 1 Neuaufnahme am Hochlecken und 2 Besuche in türkischen Höhlen.

Höhlenrettung:

11 Mitglieder nahmen an der OÖ. Landesrettungsübung am Hochlecken teil. Es wurden 7 Höhlenrettungssitzungen und eine Gedenkfeier besucht.

Höhlenschutzwache:

Es wurden 13 Überwachungstouren, davon 5 in Höhlen durchgeführt. Ebenso wurde eine Naturschutz-Ausbildung, ein Seminar und eine Tagung in Hallstatt besucht.

c) Bericht des Katasterführers mit Vorschau auf 1999: (Kam. Erhard Fritsch)

Kam. Fritsch berichtet, daß im vergangenen Jahr 204 Höhlenfahrten gemeldet wurden, 41 davon führten in Stollen und Erdställe. Dabei haben insgesamt 1443 Teilnehmer 3405 Stunden unter Tag verbracht. 395 Stunden wurden dabei in Stollen und Erdställen verbracht. Mit 897 Meßzügen wurden 5161 Schrägmeter unter Tag vermessen, davon 36m im Erdstall Unterstetten. Bei Außenvermessungen wurden 39 Meßzüge bei 822 Schrägmeter durchgeführt.40 Höhlen wurden ins Höhlenverzeichnis aufgenommen (1997 u. 1998).

16 Neuaufnahmen waren vom Warschenegg, 9 Neuaufnahmen im Raucherkargebiet, 4 Neuaufnahmen im Dachstein. Die Raucherkarhöhle war das Hauptforschungsgebiet, sie ist um 3,3Km angewachsen auf 71,8 Km. Im August wurde die 70Km-Marke überschritten. Im Oktober wurde der 106m tiefe Seilwirrwarrschacht erforscht. Im Feuertalsystem sind 307m dazugekommen, insgesamt 20147 Meter. Die Junihöhle ist um ca. 260m gewachsen, insgesamt nun über 5 Km. Im Hochleckengebiet wurden 15 Höhlen mit einer Kataster-Nummernplakette versehen. Im Laufenbergloch bei Strobl wurden Braunbärenreste gefunden.

Auslandsexkursionen und Forschungen:

In Chile und auf der Osterinsel.(Lavahöhlen). Exkursionen im slowenischen Karst.

Kam. Fritsch dankt allen Kameraden die am Zustandekommen all dieser Leistungen beteiligt waren.

Erdstallforschung:

Der Schwerpunkt der Erdstallforschung 1998 lag in der Abwicklung und Durchführung des 3-tägigen Erdstallkongresses. Er wurde vom 10.7.bis 12.7. im Schloß Puchberg bei Wels abgehalten. Über 100 Teilnehmer aus 6 Nationen nahmen daran teil. An Vorbereitungen für diese Veranstaltung sind besonders die Radonmessungen in 8 Erdställen mit Dr. Pavuza und die aufwendigen Freilegungsarbeiten im Erdstall Unterstetten hervorzuheben. In den OÖ. Heimatblättern wurde eine Abhandlung über den Braunstein-Manganbergbau im Bodinggraben bei Molln veröffentlicht. Ergänzend dazu wurde ein Vortrag über den Bergbau von Unterlaussa gehalten(80 Personen) und eine Führung zu diesem Thema durchgeführt.(30 Personen). In die Steyreggerhöhle gab es 5 Befahrungen. Es liegen nun auch C 14 - Daten von einer Holzkohle und von Knochen vor, Alter ca. 360 Jahre. Eine Begehung wurde mit dem Sachbearbeiter des Bundesdenkmalamtes durchgeführt, es soll neuerlich die Unterschutzstellung beider Steyreggerhöhlen erwirkt werden. Es wurde auch an einem Videofilm über Erdställe gearbeitet,es wurden 5 Drehtage aufgewendet. Das Video soll hauptsächlich Schulen für den Unterricht angeboten werden.

Kam. Weichenberger dankt dem Vorstand für die finanzielle Unterstützung und für die tatkräftige Mithilfe bei der Abwicklung der Erdstalltagung.

d) Bericht des Kassiers mit Voranschlag für 1999: (Kam. Otto Fabian)

Kassaabrechnung über das Vereinsjahr 1998:

(7.3.1998 - 6.3.1999)

Einnahmen im Vereinsjahr 1998:		
Übertrag aus 1997(bar und Sparkasse)		S 124.702,84
Mitgliedsbeiträge, Spenden, Subventionen		S 137.098,76
Gesamteinnahmen:		S 261.801,60
Ausgaben im Vereinsjahr 1998:		
1) Forschungsmaterial an:		
Zweigverein Hallstatt/Obertraun	S 14.320,40	
Forschergruppe Gmunden		S 5.143,30
Verein für Höhlenkunde Sierning (1998/99)		S 13.000,00
Verein für Höhlenkunde Ebensee		S 1.993,00
2) Verbandsbeitrag: S 4.680,00,Zeitschrift „Die Höhle“: S 4.005,00		S 8.685,00
3) Freizeitunfallversicherung: Vorauszahlung f. 156 Mitglieder		S 4.680,00
4) Büro-,Schreib- und Zeichenmaterial, Archiv, Bibliothek Vereinsmitteilungen und Porto		S 25.977,61
5) Kopierer und Computerhaltung		S 7.651,60
6) Forschungsmaterial, Expeditionen und Höhlenschutz		S 14.709,42
7) Höhlenrettung		S 1.000,00
8) Erdstallforschung		S 7.445,50

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

9) Erdstallkongress in Puchberg v. 10.-12.7.1998	S 12.167,90
10)Materialkammer Waltherstraße 19: Miete und Strom	S 8.996,76
11)Bankspesen, Haftpflichtversicherung und Diverses	S 4.796,27
Gesamtausgaben:	S 130.566,76
Einnahmen:	S 261.801,60
Ausgaben:	S 130.566,76
Übertrag auf das Vereinsjahr 1999:	S 131.234,84

Voranschlag für das Vereinsjahr 1999:

Einnahmen:		
Übertrag aus 1998:		S 131.234,84
Mitgliedsbeiträge und Spenden:	ca.	S 3.500,00
Gesamteinnahmen:	ca.	S 134.734,84
Ausgaben:		
1) Forschungsmaterial an:		
Verein für Höhlenkunde Ebensee	ca.	S 3.000,00
Forschergruppe Gmunden	ca.	S 5.000,00
2) Verbandsbeitrag: S 4680,00; Zeitschrift „Die Höhle“: S 4.000,00	ca.	S 8.680,00
3) Freizeitunfallversicherung: Prämienvorauszahlung für 156 Mitglieder	ca.	S 4.680,00
4) Büro- und Schreibmaterial, Archiv, Bibliothek: ca. S 15.000,00		
Kosten für Kopierer und Computer: ca. S 6.000,00, Porto: ca. S 2.600,00		
Zeichenmaterial: ca. S 1.000,00; Vereinsmitteilungen: ca. S 10.000,00	ca. S 34.600,00	
5) Materialkammer Stockhofstraße: Miete: ca. S 12.000,00; Strom: ca. S 1.000,00	ca.	S 13.000,00
6) Materialkammer: Übersiedlung und Ausbau	ca.	S 10.000,00
7) Forschungsmaterial	ca.	S 15.000,00
8) Expeditionen und Höhlenschutz	ca.	S 9.000,00
9) Erdstallforschung	ca.	S 7.000,00
10)Höhlenrettung	ca.	S 5.000,00
11)Bankspesen, Haftpflichtversicherung u. Diverses	ca.	S 6.000,00
Gesamtausgaben:	ca.	S 120.960,00
Einnahmen:	ca.	S 134.734,84
Ausgaben:	ca.	S 120.960,00
Verbleibender Betrag:	ca.	S 13.774,84

e) Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Kassiers: (Kam. Ing. Ottokar Kai)

Kam. Kai dankt Kam. Fabian für seine geleistete Arbeit. Das Kassabuch wurde zwischengeprüft und endgeprüft. Alles ist bestens geführt und in Ordnung. Er stellt den Antrag auf Entlastung des Kassiers und des Kassier-Stellvertreter.

Das Kassabuch der vereinseigenen Hütte (ist absolut von der Vereinskassa getrennt) wurde ebenso geprüft, es ist bestens geführt und in Ordnung. Er stellt den Antrag auf Entlastung des Kassiers der Hütte.

Beide Anträge wurden einstimmig angenommen.

f) Bericht des Materialwartes: (Kam. Fritz Hauder)

Kam. Hauder berichtet, daß bei den Höhlenseilen 301,7m ausgegeben wurden, 400m Seil wurde angekauft. Kammerbestand ist 780m Seil. Es wurden auch 30m Bergseil angekauft. Maillon`s wurden 72 Stück ausgegeben, Bestand 188 Stück. Karabiner wurden 14 Stück ausgegeben , Bestand 20 Stück. An Laschen wurden 27 Stück ausgegeben, Bestand 155 Stück. Anker wurden 58 Stück ausgegeben, gekauft wurden 300 Stück, Bestand 425 Stück. An Karbid wurde 98 Kg verbraucht, ca. 100 Kg sind noch in der Kammer. Im Depot in der Raucherkarhöhle ist ebenfalls Material vorhanden, er verweist auf die genaue Materialliste im Aushang.

Die Übersiedlung von der Waltherstraße in die Stockhofstraße wird ca. im Mai erfolgen. Er ersucht alle Kameraden, ihm bei der Übersiedlung zu unterstützen. Auch ersucht er alle Forscher ,mit dem vom Verein zur Verfügung gestellten Material sorgfältig umzugehen. Eingebaute Seile in Höhlen müßten überprüft werden und notfalls ausgetauscht werden.

g) Bericht des Vertreters des LVH beim Verband für Höhlenrettung in Oö. und Leiters der Einsatzstelle Linz: (Kam. Peter Ludwig und Kam. Harald Zeitlhofer)

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Kam. Zeitlhofer berichtet, es hat für die Einsatzstelle Linz keinen Unfall gegeben. Es wurden Übungen abgehalten, z.B. die Landesrettungsübung am Hochlecken, eine Außenübung im Klettergarten bei Wartberg.
Materialzugang: Karabiner, Höhlenseil, Seilschoner, ein Rettungssitz, er wurde gleich bei der Übung am Hochlecken getestet und für sehr gut befunden worden.

h)Bericht des Hüttenwartes; (Kam. Helmuth Planer)

Im Jahre 1998 besuchten 284 Personen die Hütte, 421 Nächtigungen wurden eingetragen. Es wurden Wanderungen zum Hoisenrad, Hütteneck, Sandling und in die nähere Umgebung der Hütte unternommen. Im Mai wurde eine gebrauchte Motorsäge angekauft. Im Juni wurde im Aufenthaltsraum und im Schlafraum das Fenster-Isolierglas getauscht, es war blind geworden. Es wurde eine neue Dachrinne aus Holz angefertigt und mit Blech verkleidet. Vom 13.-15.11. wurde ein Holztag abgehalten, einen gemütlichen Ausklang gab es beim Kam. Reiter Hans am Hoisenrad. Vom 18.-20. September fand auf der Hütte ein Seniorentreffen statt, 11 Mitglieder hatten sich eingefunden.

Kassastand der Hütte:

Saldo 1997	S 21.733,83
Einnahmen 1998	S 22.460,00
	S 44.193,83
Ausgaben 1998	S 27.114,50
Stand 1998	S 17.079,33

Hüttenpacht und Feuerversicherung für 1999 wurden bereits bezahlt. Die Maut für die Forststraßenbenützung wurde kräftig angehoben. Für 1999: S 240,00, für 2000: S 340,00!
Die Fahrten für Forschung sowie für Übungen und Hütteninstandhaltung sind nicht kostenpflichtig.
Kam. Planer bedankt sich recht herzlich für den Besuch der Hütte und für die geleistete Arbeit, besonders bei Kam. Hermann Kirchmayr.

Amt der OÖ. Landesregierung: Hofrat Dr. Roland Ruckensteiner

Herr Hofrat Dr. Ruckensteiner ist in Vertretung von Landesrat Dipl. Ing. Erich Haider anwesend, ebenso als Vertreter der Naturschutzabteilung. Hofrat Ruckensteiner bedankt sich für die Einladung zur Jahreshauptversammlung, es ist die 75. seit Bestehen des Landesvereines. Heuer ist auch ein Jubiläumsjahr im weiteren Sinn - 100 Jahre Dachsteinforschung und seit 70 Jahren gibt es Höhlenführerprüfungen. Bei der Erstellung eines OÖ. Naturhöhlengesetzes ist in den letzten 5 Jahren nicht viel passiert, vor 8 Jahren war bereits ein Entwurf vorhanden. Jetzt muß das Naturschutzgesetz den EU-Richtlinien angepaßt werden, es werden die Bestimmungen der Naturhöhlen in das Naturschutzgesetz aufgenommen. Es ist bereits ein fertiger Entwurf vorhanden, Hofrat Ruckensteiner bedankt sich bei den Kameraden Prandstätter, Wimmer und Kirchmayr. Ein Naturschutzwacheorgan kann auch ein Höhlenschutzwacheorgan werden, wenn er die entsprechenden fachlichen und rechtlichen Voraussetzungen nachweist. Es soll keine weitere Prüfung abgehalten werden, eine Bestätigung des jeweiligen Landesverbandes über die Fähigkeit des Bewerbers sollte genügen. Die Verantwortung liegt aber dann beim jeweiligen Landesverein.
Der 4.Juni ist der nächste Termin für eine Höhlenführerprüfung, es haben sich bereits jetzt 20 Personen angemeldet.
Unser Obmann dankt Herrn Hofrat Ruckensteiner für die großzügig geleistete finanzielle Unterstützung durch die OÖ. Landesregierung.

4) Ehrungen:

Als Dank für langjährige Vereinstreue werden 3 Kameraden ausgezeichnet: Kamerad Dr. Kurt Lauf für 40-jährige Vereinsmitgliedschaft mit der „Goldenen Fledermaus“. Die Kameraden Walter Sturmayr und Johannes Würflinger für 25-jährige Vereinstreue mit der „Silbernen Fledermaus“.

5) Neuwahl des Vorstandes und der Rechnungsprüfer:

Der Obmann gibt bekannt, daß Kam. Otto Fabian seine Funktion als Kassier abgibt, Kam. Ing. Erich Sadowski übernimmt diese Funktion.
Der Obmann ersucht den Generalsekretär des Verbandes, Kam. Günter Stummer den Vorsitz über die Jahreshauptversammlung zu übernehmen und die Neuwahl durchzuführen. Kam. Stummer übernimmt den Vorsitz und verliest den Wahlvorschlag.

WAHLVORSCHLAG

Obmann: Herbert PRANDSTÄTTER
Stellv.: Ing. Maximilian WIMMER
Kassier: Ing. Erich SADOWSKI
Stellv.: Helena PLANER
Schriftführer: Ing. Karl FELLÖCKER
Stellv.: Ing. Harald MESSERKLINGER
Materialwart: Fritz HAUDER

Vertretung des LVH OÖ beim Verband f. Höhlenrettung in Oö.: Peter LUDWIG
Einsatzstelle Linz: Harald ZEITLHOFER
Peter LUDWIG
Leiter der Einsatzstelle Gmunden
Hermann KIRCHMAYR
Hüttenwart: Helmuth PLANER

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stellv.: Peter LUDWIG
Helmut WEIGL
Katasterführer: Erhard FRITSCH
Stellv.: Josef WEICHENBERGER
Bibliothekar: Bernhard HATMANNSTORFER

Stellv.: Ing. Alfred PICHLER
Hermann KIRCHMAYR
Leiter der Jugendgruppe Linz:
Ludwig PÜRMAYR
Referat für Ausländerforschung:
Pater Dr. Jeremia EISENBAUER

Rechnungsprüfer: Ing. Ottokar KAI und Dipl.-Ing. Peter DOBLMAYR

Der Wahlvorschlag für den Obmann, dem Kassier, dem Schriftführer und deren Stellvertreter wurde einzeln vorgetragen und mit der Frage:“ Wer ist gegen die Wahl?“ mit keiner Gegenstimme angenommen.
Die Wahl der Rechnungsprüfer erfolgte ebenso einstimmig. Bei den restlichen Funktionären erfolgte eine Blockabstimmung, alle wurden einstimmig angenommen.

6) Allfällige Referate der Vereinsvertreter von Ebensee und Sierning, sowie Verband für OÖ. Höhlenrettung:

a) Verein für Höhlenkunde Ebensee: (Kam. Gerhard Zeppetzauer)

Kam. Zeppetzauer dankt für die Einladung und überbringt Grüße des Vereinsvorstandes. Er berichtet, daß im Rahmen des Dachsteinhöhlenjahres 2 Veranstaltungen durchgeführt wurden, das waren u.a. eine kleine Feier bei der Gasslhöhle, anläßlich 80 Jahre Erstbefahrung derselben. Vom 16. - 18.Oktober wurde das österreichische Schauhöhlenseminar in Ebensee durchgeführt. Die derzeitige Bewilligung der Abwasserentsorgung der Schutzhütte - Gassl-Tropfsteinhöhle ist abgelaufen, die Abwasserentsorgung ist auf den Stand moderner Technik, sprich Vollbiologie, zu bringen. Es würden hier sehr hohe Kosten entstehen, er gibt als Beispiel das Hochleckenhaus und die Goisererhütte an. Die Kosten gehen in die Millionen. Durch die Zusammenlegung der Forstverwaltungen Gmunden und Ebensee wurde auch ein neuer Forstmeister bestellt. Der Pachtvertrag für die Gassl-Tropfsteinhöhle ist ebenfalls abgelaufen, er hofft, daß die Erhöhung des Pachtes sich in Grenzen hält.
Ebensee hatte auch einen Todesfall, Kam. Ing. Gerd Wiesinger, ein langjähriges Vorstandsmitglied ist am 2. Oktober einem Krebsleiden erlegen. Kam. Wiesinger war seit 1980 im Vereinsvorstand tätig, er war auch staatlich geprüfter Höhlenführer und war Träger der „Silbernen und Goldenen Fledermaus“.
Er wünscht allen Forschern ein unfallfreies Forscherjahr 1999.

b) Verein für Höhlenkunde Sierning: (Kam. Manfred Knoll)

Kam. Knoll bedankt sich für die Einladung zur Jahreshauptversammlung und überbringt Grüße der Vereinsmitglieder. Er dankt auch für die geleistete finanzielle Unterstützung durch den Landesverein. Am 8.August wurde im Rahmen der Kindererlebniswoche, die von der Marktgemeinde Sierning mit den verschiedenen Vereinen veranstaltet wird, eine Tour mit Kindern in das Wurzelloch gemacht. Am 9.August wurde mit 40 Pfadfindern eine Tour in die Kreidelucke unternommen. Die Gassl Tropfsteinhöhle wurde mit 3 Teilnehmern besucht. Drei Höhlenrettungsübungen wurden durchgeführt. Das Hauptforschungsgebiet ist momentan die Tunnelhöhle am Zwölferkogel. Nach einem kleinen Schluf wurden noch ca. 250m Neuland gefunden und vermessen. Eine Tour in die Eislueg bei Hinterstoder wurde unternommen ,eine eingebaute Seilbahn wurde leider abgerissen, die Seilbahnreste und der Mist wurden entsorgt. Eine Tour wurde in die Rettenbachhöhle unternommen, eine Fototour in den Pießling-Ursprung und eine Tour in den Kraterschacht, er ist unser tiefster Schacht (250m), das Eingangsportal hat einen Durchmesser von 40 Meter. Er wünscht allen ein unfallfreies Forscherjahr.

c) Verband für OÖ. Höhlenrettung: (Kam. Peter Knoll)

Er berichtet, daß es 2 Höhlenunfälle gegeben hat. (Hirlatzhöhle, Klausbachhöhle). Es wurde eine Unfallmeldung über Zentralnotruf wegen Lassing erhalten, es wurden Höhlentaucher angefordert. Der Notruf wurde weiter an die Steiermark gegeben, von Oberösterreich sind 3 Taucher zur Verfügung gestanden.
Am Hochlecken wurde eine 2-tägige Höhlenrettungsübung abgehalten, es war sehr nützlich und konstruktiv. Insgesamt wurden 9 Übungen und 8 administrative Sitzungen mit 141 Teilnehmern abgehalten. Ein Projekt wurde abgeschlossen und zwar die Grundlagen der OÖ. Höhlenretter. Diese Grundlagen wurden von uns als Schulungsbeihefte verwendet. Der Bundesverband für Höhlenrettung in Österreich hat uns aufgefordert, diese Schulungshefte zu überarbeiten und als Grundlagen der Österreichischen Höhlenrettung aufzulegen. Dies wurde durchgeführt, das Projekt ist abgeschlossen. Ein weiteres Projekt ist, den Notrufplan auf ein Computerprogramm umzuschreiben. Dieses Programm wurde gefertigt und vorgestellt. Kritik kam aus Niederösterreich, sie hatten ebenso ein solches Programm erstellt, nur wurde es nicht veröffentlicht.
Am 20. März um 1400 Uhr findet die Jahreshauptversammlung der OÖ.Höhlenrettung im Gasthaus Ziegelböck statt.

Kam. Hermann Kirchmayr:

Es sind einige Unfälle in Österreich passiert. Der erste war am 6. Jänner in der Hirlatzhöhle. Ein übermüdeter Höhlenforscher hat sich beim Hinausgehen von der Höhle an der Hand verletzt, er hat ohne fremde Hilfe die Höhle verlassen können. Ein Schitourengeher ist bergwärts, die Tourenschi geschultert, unterwegs gewesen,

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

er ist durch den Schnee durchgebrochen und 70 Meter tief in einen Schacht gestürzt, er war tot. Geborgen wurde er von der Höhlenrettung Eisenerz und von einem Hubschrauber der Alpingendarmerie abtransportiert. In einem Silberbergwerksstollen in Schladming ist ein Höhlenforscher am 23. Juni beim Ausräumen eines verschütteten Stollen beschäftigt gewesen. Er wurde durch nachrutschendes Material verschüttet. Die Bergrettung wurde verständigt, der Mann wurde ins Krankenhaus Schladming gebracht. Beim Grubenunglück in Lassing wurden Höhlentaucher angefordert, sie hätten in 130m Tiefe einen Siphon durchtauchen sollen. Die steiermärkischen Einsatztaucher waren bereit, sie wurden aber nicht eingesetzt, da sich die Situation geändert hatte.
In der Klausbachhöhle bei Mondsee ist am 5.August eine 20-jährige Pfadfinderführerin aus Italien beim Hinunterrutschen, am Bauch liegend etwas weiter gerutscht als geplant, eine leichte Knieverletzung war die Folge. Am 5.September 1998 waren 14 Höhlenbesucher in der Lamprechtsofen-Schauhöhle. Durch ein Gewitter wurde die Höhle unter Wasser gesetzt, der private Höhlenrettungsdienst Salzburg führte einen Großeinsatz mit 24 Höhlenrettern, 48 Angehörigen der Wasserrettung, 40 Personen des Roten Kreuzes,34 Angehörigen der Feuerwehr und 6 Bergretter, durch. Taucher sind in die Höhle hinein und haben die Höhlenforscher versorgt. Nach Rückgang des Wassers wurden alle Forscher aus der Höhle gebracht. Am 12.Dezember ist ein 18-jähriger Schüler im Tiefschnee vom Feuerkogel abgefahren, er stürzte in einen 20m tiefen Schacht. Er wurde vom Pistendienst, der Bergrettung und der Gendarmerie händisch heraufgezogen, er war unverletzt.

7) Allfälliges und Schluss der Sitzung:

Kam. Günter Stummer:
Er dankt für die Einladung und überbringt Grüße des Verbandes. Der Verband Österreichischer Höhlenforscher feiert heuer sein 50-jähriges Jubiläum. Alle heurigen Jubiläen wurden heuer unter dem Begriff „Dachsteinhöhlenjahr“ zusammengefaßt. Die Veranstaltungen enden im August 1999. Er dankt allen Vereinen die daran beteiligt waren. In den Verbandsnachrichten ist ein Programm über alle Veranstaltungen enthalten. Er erläutert dabei einige wichtige Veranstaltungen und ersucht um rege Teilnahme.

Kam. Otto Fabian:
Kam. Fabian stellt den Antrag auf eine geringfügige Erhöhung des Mitgliedsbeitrages für das Vereinsjahr 2000.
Der volle Mitgliedsbeitrag von S 210,00 auf S 220,00
Anschlußmitglieder, Jugendliche und Schüler von S 100,00 auf S 110,00
Der Beitrag von Förderungsmitgliedern soll bei S 280,00 verbleiben.
Der Antrag wurde einstimmig angenommen.

Kam. Maximilian Wimmer:
Er berichtet über Probleme in der Rettenbachhöhle. Es werden in der Höhle vom Amt der OÖ. Landesregierung hydrographische Messungen durchgeführt. Es hat ein Symposium im Herbst vorigen Jahres in Windischgarsten gegeben (über biologische Prozesse im Karst), es wurde auch eine Exkursion in die Rettenbachhöhle durchgeführt. Im Vorfeld der Exkursion wurden von der Nationalparkplanung Einbauten gemacht (Steighilfen und Sicherungen ohne unser Wissen, stark übertrieben und total unsachgemäß eingebaut). Die Nationalparkplanung wurde von Kam. Wimmer aufgefordert, die unsachgemäßen Sicherungen wieder abzubauen.

Kam. Rupert Knoll:
Er berichtet, daß er bei diesem Seminar in Windischgarsten anwesend war. Das Schutzgitter im Eingangsbereich muß erneuert werden. Kam. Knoll meint, wenn alles so weiter geht müssen wir, um Höhlen betreten zu können die im Nationalparkbereich liegen, zahlen.

Hofrat Dr. Ruckensteiner:
Die Kosten des Nationalparks werden vom Bund und vom Land ohnehin bezahlt, ob die jetzt mehr oder weniger einnehmen ist nicht entscheidend. Allein die Bundesforste bekommen 13 Millionen Schilling für zur Verfügung gestellte Grundstücke. Bund und Land teilen die Kosten. Mit den Bundesforsten gab es schon immer Probleme.

Kam. Rupert Knoll:
Die Kreidelucke ist ein Naturdenkmal, es wurde eine Bühne eingebaut.(Ca. 25 m²).
Frage: Wurde diese Bühne von der Gemeinde gebaut oder wurde sie im Zusammenhang mit der Landesausstellung errichtet? Sie wurde mittlerweile bereits wieder abgebaut. Es ist eben wichtig, daß Höhlen-u. Naturschutzwacheorgane Kontrollbegehungen durchführen.

Obmann:
Ersucht alle Höhlenschutzwacheorgane um Berichte. Der nächste Prüfungstermin für Naturschutzwacheorgane ist im Spätherbst. Ein genauer Termin wird noch bekanntgegeben.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Kam. Rupert Knoll:
Wenn wissenschaftliche Untersuchungen in Höhlen vorgenommen werden (z.B. Grabungen),sollten diese möglichst zum Ende der Arbeiten an die Presse weitergegeben werden. Es sollten keine genauen Zugangsbeschreibungen geliefert werden. Am 9.April veranstaltet der Höhlenverein Sierning seine Jahreshauptversammlung, alle sind herzlichst eingeladen. Eine schriftliche Einladung folgt.
Kam. Wimmer:
Bei unseren Forschungen in der Raucherkarhöhle dient die Ischlerhütte als unser Stützpunkt, mit dem jetzigen Wirt haben wir beste Erfahrung gemacht. Diesem Pächter wurde nun vom Alpenverein gekündigt. In 2 Wochen ist die Jahreshauptversammlung der Sektion Bad Ischl des Alpenvereines. Die Generalversammlung sollte auch von uns besucht werden, um die Hintergründe der Pachtkündigung zu erfahren. Der Landesverein hat eine Forschungswoche im Sommer und wir wissen nicht, wie die Hütte weitergeführt wird.

Ende der Sitzung:16.45 Uhr.

8) Lichtbildervorträge:
Kam. Ludwig Pürmayr:
Diavortrag über die Raucherkarforschung 1998 und über Höhlen im Sengsengebirge (hinteres Rettenbachtal).
Kam. Hermann Kirchmayr:
Diavortrag über eine Höhlenrettungsübung beim Hochleckenhaus. Verwendung einer Rettungstrage.
Kam. Erhard Fritsch:
Diavortrag über eine Reise nach Südamerika/Chile - Osterinsel.

Für den Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich:
Der Schriftführer:
Ing. Karl Fellöcker, eh.

Höhlenrettungssymposium in Göppingen

von Peter Ludwig

In der ersten Novemberwoche 1999 fand im deutschen Göppingen das sog. erste europäische Höhlenrettungssymposium statt. Das erste europäische deswegen, weil man auf die Einladung außereuropäischer Teilnehmer verzichtete. Gewonnen hat man dadurch die Gelegenheit, etwas ‘erstes’ zu nennen, verloren die sehr wertvolle Teilnahme US amerikanischer Höhlenretter (andere waren ohnehin nie dabei).
Der erste Teil bestand aus von den Teilnehmern selbst organisierten Workshops zu verschiedenen Themen: Unterkühlung, gefährliche Luft, Engstellen, Tragenbau, Seilbahnen, div. medizinische Aspekte, Höhlenrettungstauchen und anderes. Auch Besichtigungsfahrten in zahlreiche Höhlen der schwäbischen Alp wurden angeboten und zahlreich genutzt. Dazu kamen noch des abends Führungen in der städtischen Feuerwehr und der Rotkreuzeinsatzzentrale.
Der zweite Teil war dann das eigentliche Symposium mit Vorträgen und ähnlichem. Bestens organisiert wurde das Seminar vom Malteser Hilfsdienst, der eine eigene Höhlenrettungstruppe hat. Als Seminarort stand uns eine Schule im Herzen von Göppingen zur Verfügung, mit allem drum und dran, genächtigt konnte in leeren Klassen werden, ebenso preiswert wie praktisch..
Es sollte auch eine EU-Höhlenrettungsorganisation gebildet werden, das wurde aber fast einhellig abgelehnt.
Interessant war auch die Teilnahme östlicher und südöstlicher europäischer Staaten, fast aus jedem dieser Länder waren zahlreiche Teilnehmer, oft aus verschiedenen sich konkurrierenden Organisationen.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stollenbau an der Italienfront 1915-1918

Ein Streifzug auf den Spuren des Gebirgskrieges zwischen Ortler, Dolomiten und Julischen Alpen 1. Teil

Erhard FRITSCH

1. Einleitung

Stollen zählten zweifellos zu den kühnsten und eigenartigsten Bauten des Gebirgskrieges 1915-1918. Ausgehöhlt wurden vor allem die **Berge**, aber auch das Eis der **Gletscher** hat man auf weite Strecken durchstoßen. **Schneetunnel** wurden nicht nur gegraben, um den Zugang zu tief verschneiten Unterkünften und Stellungen zu ermöglichen, sondern, wie am Zinnen-Plateau, sogar zum Zweck eines Angriffes.
Aber bei weitem nicht alle unterirdischen Kriegsbauten waren als Angriffsstollen konzipiert, die Mehrheit bildeten jene unzähligen, über das ganze Frontgebiet verteilten, kleinen oder größeren **Felskavernen**, die als Tarnung für Maschinengewehr-, Geschütz- oder auch Scheinwerferstellungen benötigt wurden, man brauchte sie im unwirtlichen Hochgebirge als lawinensichere Mannschaftsunterkünfte, für Wachposten, Depots u. dgl.
Vielfach standen die Außenöffnungen im Bergesinneren untereinander in Verbindung, so daß dutzende Meter lange **Galerien** entstanden. Einige hart umkämpfte Stützpunkte, etwa der italienisch besetzte Sextenstein am Plateau der Drei Zinnen, wurden buchstäblich ausgehöhlt wie ein Emmentaler Käse und bildeten ein verwirrendes, mehrstöckiges Labyrinth. Der Monte Grappa wiederum war gleich zu einer uneinnehmbaren **Felsenfestung** ausgebaut, mit unterirdischen Gängen von mehreren Kilometern Länge, die ausreichend Platz boten für alle zur Versorgung der Truppe notwendigen Einrichtungen.
Es gab **Versorgungswege**, die durch Felsstollen führten (Paternkofel-Tunnel), und solche, die sich kilometerlang im Inneren der Gletscher erstreckten (Marmolata). Es gab aber auch jene hundertfaches Verderben speienden **Minen**, in deren Endkammern bis zu 50 Tonnen Sprengstoff gezündet wurden (Pasubio), um mit einem Schlag gleich eine ganze Stellung in die Luft zu jagen, weil man dem Feind auf andere Weise nicht mehr beikommen konnte.

Nicht nur der Gletscher, auch der Berg versucht meist alsbald die ihm geschlagenen Wunden wieder zu verschließen. Viele dieser bereits reichlich 80 Jahre alten Kriegsstollen sind seither dem Bergdruck zum Opfer gefallen, oft nur notdürftig gepölzte Vortriebe in weniger standhaftem Fels konnten die Jahrzehnte nicht überdauern, sind inzwischen verstürzt oder stark einsturzgefährdet. Hier ist allergrößte Vorsicht am Platz und im Zweifelsfall sollte man lieber auf eine Begehung verzichten!

Andere wiederum können aufgrund des rundum kompakten Gesteins noch immer ungefährdet besucht werden. Einige hat man im Laufe der letzten 25 Jahre restauriert, der Schutt wurde ausgeräumt und der freigelegte Stollen als **alpin-touristische Attraktion** in neu angelegte **Klettersteige** mit einbezogen (Kl. Lagazuoi, Tofana di Rozes, Paternkofel); meist folgen diese Ferratas auch den alten Frontwegen.
Die nachstehende Arbeit stellt einen Versuch dar, dem Leser Einblick zu verschaffen in die umfangreiche Stollenbautätigkeit während eines gnadenlosen Gebirgskrieges, den Historiker zwar oft eher stiefmütterlich behandelt haben - als eine nicht kriegsentscheidende Nebenfront - an der aber Kämpfe u n d Naturgewalten gleicherweise ihre Opfer forderten. Vielleicht bedeutet sie aber auch eine Anregung, die bisher äußerst mangelhafte Dokumentation der noch zugänglichen Felsgalerien aus ihrem Schattendasein hervorzuholen.
Es ist zweifellos das große Verdienst von Obstlt. Walther SCHAUMANN (Wien) und in der Folge Heinz VON LICHEMS (München), durch jahrzehntelange Recherchen in den ehemaligen Frontbergen, Nachforschungen in Archiven und Befragung überlebender Kriegsteilnehmer die größten historischen Lücken in der Geschichte der Alpenfront geschlossen zu haben. Eine zeichnerische Darstellung der unterirdischen Anlagen ist jedoch bisher - aus welchen Gründen immer - fast generell unterblieben!

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Meist gibt es keine oder nur vage Basisdaten und mit Ausnahme des deutschen Heeresbergführers Peter KÜBLER (Mittenwald), des langjährigen Alpinreferenten und verantwortlichen Leiters der alpinen Baustellen der „Dolomitenfreunde“, hat sich mit dieser Materie offenbar noch kaum jemand beschäftigt. Die Bearbeitung von Stollen aus dem Gebirgskrieg 1915-18 ist bis heute - im Gegensatz zu denen des 2. Weltkrieges - ein kaum beachtetes Feld auf dem Gebiet der „künstlichen Höhlen“ geblieben. Es bedarf aber bloß der Kenntnis des ehemaligen Frontverlaufes, um fündig zu werden. Bei mancher dieser Anlagen dürfte es allerdings schon zu spät sein!

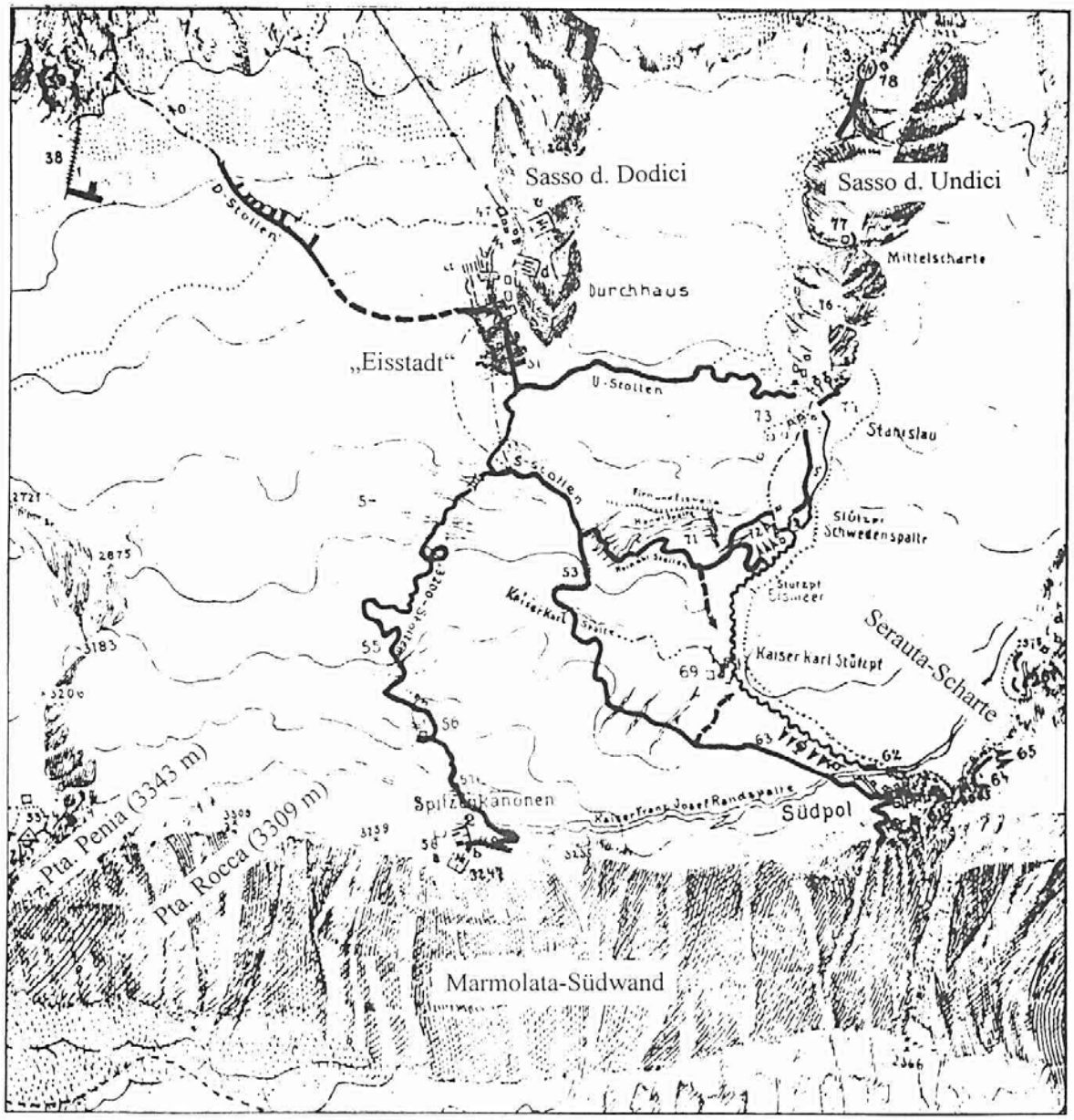
1. 1. Karten

Für den gesamten Raum der Dolomiten gibt es seit einigen Jahren die ausgezeichneten Kartenblätter 1:25.000 des Verlages TABACCO in Udine. Die großformatigen Blätter sind in Fels- und Schichtlinien-Darstellung nach den offiziellen Unterlagen des Staatsinstitutes für Kartographie (IGM) in Florenz gezeichnet, Wanderwege und Klettersteige werden jeweils dem neuesten Stand angepaßt.
Für die Provinz Bozen hat der Verlag MAPGRAPHIC in Eppan ebenfalls gute Karten im gleichen Maßstab aufgelegt. Da sie alle bei uns nur schwer erhältlich sind, wird man vorerst meist auf FREYTAG & BERNDT- oder KOMPASS-Karten 1:50.000 zurückgreifen. Sie bieten alle eine recht gute Übersicht, die Markierungen sind jedoch manchmal etwas zu sehr generalisiert, für das dichte Wegenetz in einigen Gebieten reicht der Maßstab kaum aus.
Überwiegend nur mehr von historischem Wert sind die in der Felsdarstellung sehr plastischen alten Alpenvereinskarten (z. B. Adamello-Presanella, 1:50.000, 1903; Marmolata 1:25.000, 1905). In Verbindung mit einer neuen Karte ergeben sich - für den glücklichen Besitzer - jedoch oftmals sehr interessante Vergleichsmöglichkeiten.
Eifrige Kartenbenützer werden von unterschiedlichen Höhenkoten wohl schon längst nicht mehr erschüttert. Grenzgipfel sind in den amtlichen Kartenwerken oftmals unterschiedlich kotiert, anderswo wird auf- oder abgerundet. Fehler gibt’s fast in jeder Karte, manchmal sucht man Wege vergeblich, andere sind sträflich falsch eingezeichnet - Veränderungen ergeben sich oft sehr rasch. Der Benützer muß damit leben lernen, denn Kartographen sind eben auch nur Menschen!

2. HISTORISCHER HINTERGRUND UND KRIEGSVERLAUF

Werfen wir zunächst einen Blick auf die damals gültige Europakarte: Während Südtirol (über die Salurner Klause hinaus bis zum Nordende des Gardasees) wie auch Istrien und Dalmatien noch bis zum Ende des Ersten Weltkrieges einen Teil der österr.-ungar. Monarchie bildeten, gehörte das dazwischen liegende, weit nach Norden reichende Venetien bereits seit 1866 zu Italien. Österreich mußte damals dieses Gebiet - ohne Rücksicht auf seinen Sieg bei Custozza (bei Villafranca südwestl. von Verona) - infolge der Niederlage gegen Preußen bei Königgrätz (heute Hradec Králové, Tschechien) an Italien abtreten.
Die Ursachen des Ersten Weltkrieges lagen teils in den Friedensschlüssen nach früheren Kriegen, teils in neuen politischen Bestrebungen. Vornehmlich **nationale Ursachen** waren es, die Italien in steigenden Gegensatz zu Österreich -Ungarn brachten. Die bisherigen Landgewinne (Lombardei, Venetien) waren zu wenig. Es strebte auch die anderen von Italienern bewohnten Gebiete der Donau-Monarchie an (Irredenta-Bewegung!).
Als im waffenstarrenden Europa der Jahrhundertwende schließlich 1914, ausgelöst durch das Attentat von Sarajevo (28. Juni), der Erste Weltkrieg ausbrach, standen einander die **Mittelmächte** (Österreich-Ungarn, Deutsches Reich, später noch Bulgarien und die Türkei) sowie die Staaten der **Entente** gegenüber (Serbien, Rußland, Japan, Belgien, Britisches Reich, Frankreich, Montenegro, bald auch noch Italien, Rumänien und die USA, um nur einige zu nennen). Die Monarchie mit ihrer komplizierten Armeestruktur aus 13 verschiedenen Nationen kämpfte praktisch gegen die ganze übrige Welt!
Österreich-Ungarn war zwar bemüht, den Krieg mit Serbien örtlich begrenzt zu halten, doch entsprechend den Bündnissen folgte eine Kriegserklärung nach der anderen und bereits Mitte August hatten die Auseinandersetzungen fast ganz Europa erfaßt. Um die noch nicht in den Krieg verwickelten Staaten setzte nun ein hektisches diplomatisches Gerangel an, das sich von Seiten der Entente vor allem auf **Italien** konzentrierte.
Dort war man fest entschlossen, die Schlüsselposition zwischen den Machtgruppen für territoriale Gewinne auszunützen. Obwohl durch das **Dreibund-Abkommen** seit 1882 (Abwendung von Frankreich wegen der Besetzung von Tunis durch die Franzosen) dem Deutschen Reich und Österreich-Ungarn zum Beistand verpflichtet, verhielt sich Italien, das überdies bereits 1902 wieder heimlich einen Vertrag mit Frankreich abgeschlossen hatte, nach außen hin fast das ganze erste Kriegsjahr hindurch neutral.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Obiges Bild zeigt das **österreichische Eisstollensystem im MARMOLATA-Gletscher** Ende Juli 1917. Die Grundkarte ähnelt in Felsdarstellung und Kotierung stark dem 1905 vom Alpenverein herausgegebenen Marmolata-Blatt 1:25.000. Die verwendeten Ortsbezeichnungen sind militärische Decknamen, z. B. wurde der Hauptgipfel des Marmolata-Stockes, die Punta di Penia (3343 m) als **„Kobenzl"** bezeichnet, die Felsgrate beim „Durchhaus" und bei der „Mittelscharte" entsprechen den Kurzbezeichnungen **„Dodici"** (Sasso d. Dodici, 2722 m) und **„Undici"** (Sasso d. Undici, 2801 m) bzw. Sass da Mez (2742 m) und Sass da Mesdi (2840 m) der AV-Karte. Sie liegen etwa 600 bis 700 m auseinander. Ersichtlich auch der oberste Teil der **Versorgungsseilbahn** von der **„Eisstadt"** an der „Dodici"-Südwestspitze hinunter nach NW zum Lager auf **Gran Poz** (westlich des Col de Bous oder Col di Boush, 2494 m).
Der **„S-Stollen"** führte hinauf zur „Südpol"-Stellung südwestlich oberhalb der Serauta-Scharte (2875 m), der **„3200-Stollen"** (kurz auch „32er-Stollen") zu den „Spitzenkanonen" östlich der Punta di Rocca (3309 m, heute Seilbahnstation). Der **„Reinöhl-Stollen"** verband die östlichen Gletscherstellungen mit dem „S-Stollen". Nordöstlich der Serauta-Scharte hatten die Italiener ihre Kavernen, die österreichischen Linien verliefen westlich davon über den Gletscher, von „Stanislau" hinauf zum „Südpol". Die **ehemalige österr.-ital. Grenze** zog sich als gerade Linie vom höchsten Punkt der Marmolata nach NO, knapp südlich vorbei an der Südspitze von „Dodici". Ein Großteil des österreichischen Stollennetzes lag somit bereits jenseits der Monarchiegrenze.

Insgeheim waren jedoch schon seit dem 4. August 1914 italienische Unterhändler mit Rußland und England im Gespräch und Italiens Außenminister SONNINO gelang am **26. 4. 1915** in **London** ein fabelhafter Handel mit

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

den Alliierten: Für seinen Kriegseintritt auf Seiten der Entente binnen Monatsfrist sollte Italien u. a. ganz Südtirol, Triest, Istrien, die norddalmatinische Küste und viele der vorgelagerten Inseln erhalten. Am 4. Mai 1915 kündigte Italien den Dreibundvertrag, die **Kriegserklärung an Österreich-Ungarn** erfolgte am **23. Mai 1915.**

Die verräterische und expansionistische Politik Italiens löste einen dreieinhalbjährigen **Gebirgskrieg** aus, wie ihn die Geschichte bisher nicht aufzuweisen hatte. Der Jubel im Lande VIKTOR EMANUELS III. (1900-1946) war zunächst groß, doch die später folgende militärische Enttäuschung umso herber. Die „eine Million italienischer Bajonette“ - so der französische Außenminister und Inszenator des Londoner Abkommens, DELCASSÉ, - blieben am Isonzo und in den Dolomiten gegen die eiligst zusammengetrommelten Landsturm-, Marsch- und Freiwilligenbataillone wirkungslos. In wenigen Tagen waren die Grate, Jöcher, Gipfel und Gletscher der bedrohten Südgrenze Österreich-Ungarns von den Verteidigern besetzt und blieben es bis zum letzten Kriegstag.

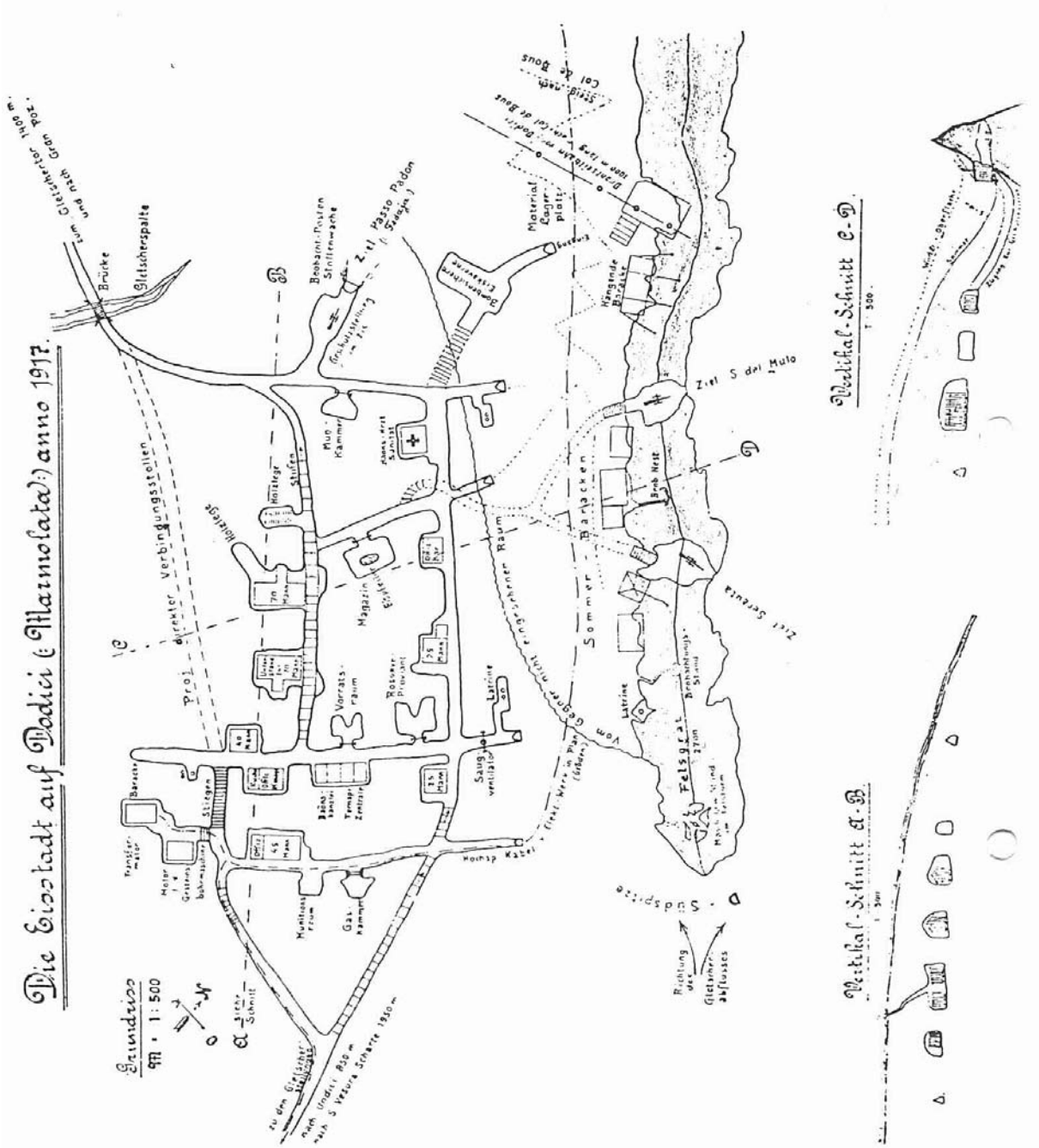
Die **Front** erstreckte sich von den **Julischen** und **Karnischen Alpen** durch die gesamten **Dolomiten**, erreichte die **Fleimstaler Berge** sowie die Hochfläche der **Sieben Gemeinden**. Dann querte sie das Etschtal und verlief entlang, der **Judikarien** über **Adamello-Presanella** und **Ortler bis zum Stilfser Joch** an der Schweizer Grenze. Bis zum November 1917 wogten zwar Angriffe und Gegenangriffe sommers wie winters hin und her, es kam zu oftmals blutigen Schlachten und verlustreichen Nahkämpfen auf Graten und in den Steilwänden, wirklich nennenswerte Geländegewinne konnte jedoch keine der beiden Seiten erringen - man verharrte sehr bald in einem zermürbenden Stellungskrieg. Vom Geschehen an der eigentlichen Front abgesehen, forderte darüber hinaus vor allem das winterliche Hochgebirge zusätzlich eine hohe Zahl an Opfern.

Erst die **12. Isonzo-Schlacht** brachte wieder Bewegung in die erstarrten Fronten und zugleich den moralischen Untergang des italienischen Generalstabschefs CADORNA (Cadorna-Straße am Mt. Grappa!), der in den 11 vorhergehenden Schlachten kaum 10 Kilometer an Geländegewinn verbuchen konnte. Verstärkt durch deutsche Verbände griffen die Österreicher am 24. Okt. 1917 zwischen Flitsch (slow. Bovec) und Tolmein (slow. Tolmin) an, erzielten den berühmten Durchbruch bei Karfreit (slow. Kobarid, ital. Caporetto, heute Weltkriegs-Museum) und drangen über Cividale und Udine bis zum Ufer des Hochwasser führenden Tagliamento vor (4. 11. 1917). Am 9. 11. 1917 standen die Truppen der Mittelmächte am **Piave**!
General DIAZ mußte sich mit den Resten seiner geschlagenen Armee auf das westliche Ufer zurückziehen, die nun plötzlich von Süden her bedrohten hochalpinen Stellungen in den Julischen und Karnischen Alpen sowie in den Dolomiten einschließlich der Fleimstaler Berge wurden von den Italienern geräumt. Zigtausende gerieten in österr. Gefangenschaft. Nur westlich der Etsch ging der Krieg in gewohnter Weise weiter.
Diese **Verkürzung der Frontlinie** von 370 auf 130 km brachte aber den Verlierern letztendlich mehr Vorteile als den siegreichen Österreichern: Trotz größter Verluste konnte Italien nun die verbliebenen Einheiten auf engerem Raum wesentlich dichter verteilt einsetzen, sie wurden überdies durch acht alliierte Divisionen verstärkt.
Eine neue österr. Offensive im Juni 1918 scheiterte - an einem außergewöhnlichen Hochwasser des Piave. Die Angreifer hatten dazu bereits mit großen Schwierigkeiten beim Nachschub zu kämpfen, ihre Versorgung brach schließlich gänzlich zusammen. Die wirtschaftliche Lage hatte sich inzwischen im Inneren der Monarchie ebenfalls verschlechtert; die Krise machte auch vor der Armee nicht halt, die zunehmend mit Meutereien konfrontiert war. Die herannahende Katastrophe aber braute sich im Massiv des Monte Grappa zusammen.

Der Höhenzug des **Grappa-Massivs** bildete den letzten entscheidenden - aber schon seit 1916 durch CADORNA stark befestigten - Sperrriegel, der den Zugang in die italienische Tiefebene verwehren konnte. Aus dem Raum Pederobba/Quero am Piave kommend, verlief die neue Kampflinie über den Monte Tomba (868 m), Monte Spinuccia (1301 m), Monte Solarolo (1672 m), Col dell`Orso (1677 m), Monte Grappa (1775 m), Monte Asolone (1520 m) zum Col Caprile (1268 m) und querte bei San Marino das Brenta-Tal. Jenseits des Flusses, auf der Hochfläche der „Sieben Gemeinden“, fand sie Anschluß am alten, westlichen Frontabschnitt, der von den Österreichern nach wie vor gehalten wurde.
Die äußerst verlustreichen Kampfhandlungen im Grappa-Massiv verteilten sich im Wesentlichen auf die Zeiträume Mitte Nov./Dez. 1917, Juni/Juli 1918 und Ende Okt. 1918. Während die beiden ersten österr.-ungar. Offensiven jeweils in einen Stellungskrieg übergingen, endete die Oktober-Schlacht mit dem Sieg der Italiener. Insgesamt mußten dabei an die 25.000 Soldaten - Österreicher und Italiener - ihr Leben lassen! Am 29. Oktober 1918 gab das österr.-ungar. Armeeoberkommando den Befehl zur Räumung Venetiens.

Am **2. 11. 1918** beendete dann der **Waffenstillstand** von Villa Giusti bei Padua die Kampfhandlungen an der Italienfront. Seine **zeitmäßig unterschiedliche Auslegung** führte jedoch in den letzten Stunden noch zu weiteren Opfern und brachte viele unserer ausgemergelten Soldaten in italienische Gefangenschaft.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Planskizze der „Eisstadt" im Marmolata-Gletscher am Südfuß des Sasso d. Dodici (2722 m) im Jahre 1917 (nach Leo HANDL, 1922). Der angegebene Maßstab „1:500" ist für die vorliegende Wiedergabe nicht relevant! Bei der Reproduktion aus dem Jahre 1922, die ohne Maßstableiste gedruckt wurde, handelt es sich zweifelsohne bereits um eine Verkleinerung, denn ein Unterstand für 70 Mann mit Ausmaßen von 1,5 x 3 m ist nicht denkbar. Die tatsächlichen Größenverhältnisse sind somit heute leider kaum mehr eruierbar.

Das für Österreich-Ungarn und seine Verbündeten unrühmliche Ende des 1. Weltkrieges dürfte, zumindest was die Gebietsverluste betrifft, hinlänglich bekannt sein: Das **Friedensdiktat von Saint-Germain-en-Laye**, einer

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

westlichen Vorstadt von Paris, wurde Österreich am 10. 9. 1919 von der Entente überreicht und trat nach Austausch der Ratifizierungsurkunden am 16. 7. 1920 in Kraft. Es beinhaltete im Wesentlichen die **Zertrümmerung der Monarchie**, so u. a. erhielt Italien ganz Südtirol bis hinauf zum Brenner, das Pustertal einschließlich Innichen und das Kanaltal bis Tarvis, weiters Görz, Gradiska, Triest, Istrien, Küstenland, Teile von Krain und einige dalmatinische Inseln.
Der militärische Erfolg Österreichs bei der letzten Isonzoschlacht Ende Oktober 1917 ist zwar unbestritten, aber genau genommen hatte die Monarchie schon zu Beginn des Italienkrieges auf dem glatten diplomatischen Parkett verloren: Nun, nach Abschluß der Kämpfe, lösten die Alliierten nur zu gern ihre im Londoner Geheimvertrag vom 26. 4. 1915 gegebenen Versprechungen gegenüber Italien ein. Abertausende Menschen auf beiden Seiten waren wieder einmal - wie in jedem Krieg - umsonst geopfert worden.

3. Die Eisstollen im MARMOLATA-Gletscher

Die Idee, im Eis der Gletscher schützende Kavernen und Tunnels als Verkehrswege anzulegen, wurde 1916 geboren, als im Mai die Italiener begannen, vom Serautakamm (Punta Serauta) auf alles was sich am Präsentierteller des Marmolata-Gletschers bewegte, das Feuer zu eröffnen. Nachts erhellten zwei riesige Scheinwerfer die kalten Eisflächen und zwangen die in weiße Mäntel gehüllten Versorgungskolonnen oft stundenlang regungslos liegenzubleiben. Unter diesen Umständen war insbesonders die österr. „S“-Stellung (Position „Südpol“) auf der Serauta-Scharte (2875 m) kaum mehr zu versorgen. Glücklicherweise konnte wenigstens ein durch die in unmittelbarer Nähe postierten Alpini angelegter Sprengstollen von den Österreichern noch zeitgerecht zerstört werden.
Als in dieser kritischen Phase, Ende Mai 1916, wieder einmal eine Bergführerkompanie im Bergschrund Deckung suchen mußte, faßte ihr Kommandant, der Innsbrucker Kaiserjäger-Offizier Oberleutnant Dipl. Ing. Leo HANDL, den spektakulären Plan, die gefährdeten Zugangswege ins Innere des Marmolata-Gletschers zu verlegen. Die stellenweise im Firn ausgehobenen Laufgräben und weiße Blendtücher boten ohnehin kaum Schutz und mit einem Eisstollensystem wäre zugleich auch die winterliche Lawinengefahr gebannt.
Bald darauf überbrachte der damalige Bergführer-Abteilungskommandant und bekannte Ski-Pionier Major BILGERI den Befehl zum absoluten Halten der „S“-Stellung. Die inzwischen auf eigene Faust durchgeführten Versuche HANDLS waren positiv verlaufen und sein auf der Karte eingezeichnetes Stollenkonzept fand vollste Zustimmung bei den vorgesetzten Dienststellen, so daß in der zweiten Junihälfte 1916 mit den Arbeiten im Gletscher begonnen werden konnte. Die Idee der Eisstollen hat wahrscheinlich Tausenden von Soldaten das Leben gerettet - auf beiden Seiten, denn auch die Italiener machten sich die neue Technik bald zunutze.
Da Sprengungen im Eis vielfach nur geringe Wirkung gezeigt hatten und außerdem die entstehenden Gase ohne Ventilator nur sehr langsam aus den Stollen abzogen, wurde der Vortrieb händisch durchgeführt. Zugführer WEGER, ein Nonnstaler, der acht Jahre in amerikanischen Kohlengruben tätig gewesen war, hatte in der Schmiede bereits geeignete Werkzeuge angefertigt, Hohlbohrer, Meißel, Spitzhacken, Stemmeisen, Schlangenbohrer mit Brustleier, Eisbeile und allerlei Stoßstangen. Wie schon im antiken Stollenbau wurde gleichzeitig an mehreren Stellen begonnen, hier jedoch ausgehend von Holzbaracken, die in günstig gelegene, offene Gletscherspalten eingebaut waren. Insgesamt standen über 200 Mann an etwa zehn Vortriebspunkten im Einsatz wobei der Baufortschritt während 24 Stunden ununterbrochener Tätigkeit 6 bis 8 m betrug.

Der außergewöhnlich schneereiche Winter 1916/17 forderte dann bereits im Oktober erste Opfer, die große Katastrophe kam am 13. Dezember: Eine ungeheure Lawine löste sich unterhalb des Marmolata-Gipfels und vernichtete das Basislager auf **Gran Poz** (ca. 2200 m SH), wobei 220 Soldaten (nach anderer Quelle sogar 300) den Tod fanden, verschüttet von einer unvorstellbar großen weißen Masse, deren Gewicht auf 150.000 Tonnen geschätzt wurde. Im Fedaja-Abschnitt verzeichnete man damals Schneehöhen von 10-12 m, aber trotz HANDLS eindringlichem Appell, den angesichts der Situation äußerst gefährdeten Stützpunkt Gran Poz vorübergehend in die sicheren, bereits seit **Oktober 1916** weitgehend fertiggestellten Eisgänge zu verlegen, gab es von seiten des zuständigen Kommandos Karersee aus taktischen Erwägungen (!) keine Zustimmung. Menschenleben, auch die der eigenen Truppe, haben im Kriegswahn eben noch nie eine große Rolle gespielt.
Gerade noch rechtzeitig konnten die Südspitzen von Dodici und Undici durch den **850 m** langen **„U-Stollen“** verbunden werden. Der **„S-“** sowie der **„3200er-Stollen“** standen zwar noch im Bau, aber schon zu Weihnachten waren - wenigstens von Dodici aus - alle vorgeschobenen Gletscherstellungen unterirdisch erreichbar; der **„3200er“,** hinauf zur Kammhöhe („Spitzenkanonen“) zwischen Punta di

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Rocca (3309 m, nahe der heutigen Seilbahnstation) und Serauta-Scharte (2875 m) überwand dabei einen **Höhenunterschied** von rund **600 Meter.**
Die Entfernung von Dodici durch den **„S-Stollen“** zur Serauta-Scharte (2875 m) bzw. zum „Südpol-Posten“ oberhalb wird mit **1950 m** angegeben (Höhendifferenz je nach Lage der einzelnen Stellungen ungefähr zwischen 200 und 400 m). In entgegengesetzter Richtung, von Dodici nach Nordwesten abwärts zum Gletscherrand, erstreckte sich der möglicherweise nicht mehr zur Gänze fertiggestellte **„D-Stollen“.**
Die südlich von Undici liegenden Gletscher-Stützpunkte „Eismeer“ und „Schwedenspalte“ waren nicht nur von dort zugänglich, sondern auch vom „S-Stollen“ her durch den in Windungen W-O verlaufenden **„Reinöhl-Stollen**“, wodurch ein regelrechter Rundgang möglich wurde.
Noch bis weit in den Frühsommer hinein begrub meterhoher Schnee alle exponierten Posten im Marmolatagebiet und daß nicht noch mehr Lawinentote zu beklagen waren, ist vor allem HANDLS Idee zu verdanken. Mittlerweile hatte man die Anlage relativ gut ausgebaut, die Stollenwege, teils mit Stufen, waren entsprechend gesichert, denn sie führten oft über tiefe Spalten, in die einfachheitshalber gleich das anfallende Eis beim Neubau eines Stollens hinabgeworfen wurde.
Allerdings erschwerte oft knietiefer Eisgrus die Fortbewegung und die Luft in den Gängen war zufolge der meist verwendeten Petroleumfackeln sehr schlecht. Karbidlampen und Kerzenlaternen waren ebenfalls in Verwendung. Selten sank jedoch die Temperatur im Inneren unter +1° C, während außen -20° keine Seltenheit waren.
Am Südfuße der Dodici-Felsen in ca. 2650 m Seehöhe (heute durch den Gletscherrückgang eisfrei) war 1917 eine richtige **„EISSTADT“** entstanden; hier gab es elektrisches Licht und in den großen Eiskavernen entlang der Verbindungsgänge standen Baracken, die als Offiziers- und Mannschaftsunterkünfte, Munitionslager, Vorratsräume, Kanzlei, Fernsprechzentrale und Sanitätsstation dienten. Es stellte sicher keine leichte Aufgabe dar, entsprechend große Hohlräume aus dem Gletschereis zu schlagen und jeweils 100 bis 200 m³ Abraum aus dem Weg zu schaffen. Die bergwärts zu den Stellungen führenden Gänge waren durch Posten gesichert, auch dachte man daran, an querverlaufenden unterirdischen Spalten Zugbrücken zu installieren und versteckte Drahthindernisse anzubringen, die von den Feldwachen auf Zug ausgelöst werden könnten.
Da ein Gletscher stetig in Bewegung ist, mußten nicht nur die hölzernen Spaltenbrücken und sämtliche Leitungen sondern auch alle Räumlichkeiten einer laufenden Kontrolle unterzogen werden. Wenn irgendwo die Spannungen zu groß wurden, gab es einen lauten Knall und der entstehende Riß ließ den ganzen Eispalast erzittern. Seine Erweiterung ging jedoch eher langsam vor sich, man lebte hier unten trotzdem recht sicher.
Weniger sicher war es nach wie vor am Posten „Südpol“, wo die Alpini im Sommer 1917 erneut daran waren, die Stellung der Österreicher zu sprengen. In einen kaum begonnenen **Gegenstollen** brach plötzlich der feindliche Bohrer durch, ein heftiger Nahkampf in den Fels- und Eisgängen entbrannte, aber die Eindringlinge konnten schließlich erfolgreich zurückgewiesen werden. In den Tagen danach waren dann die italienischen Mineure umso emsiger an der Arbeit. *„Täglich störten an die 80 Detonationen unsere Ruhe*“, schreibt Leo HANDL sarkastisch.

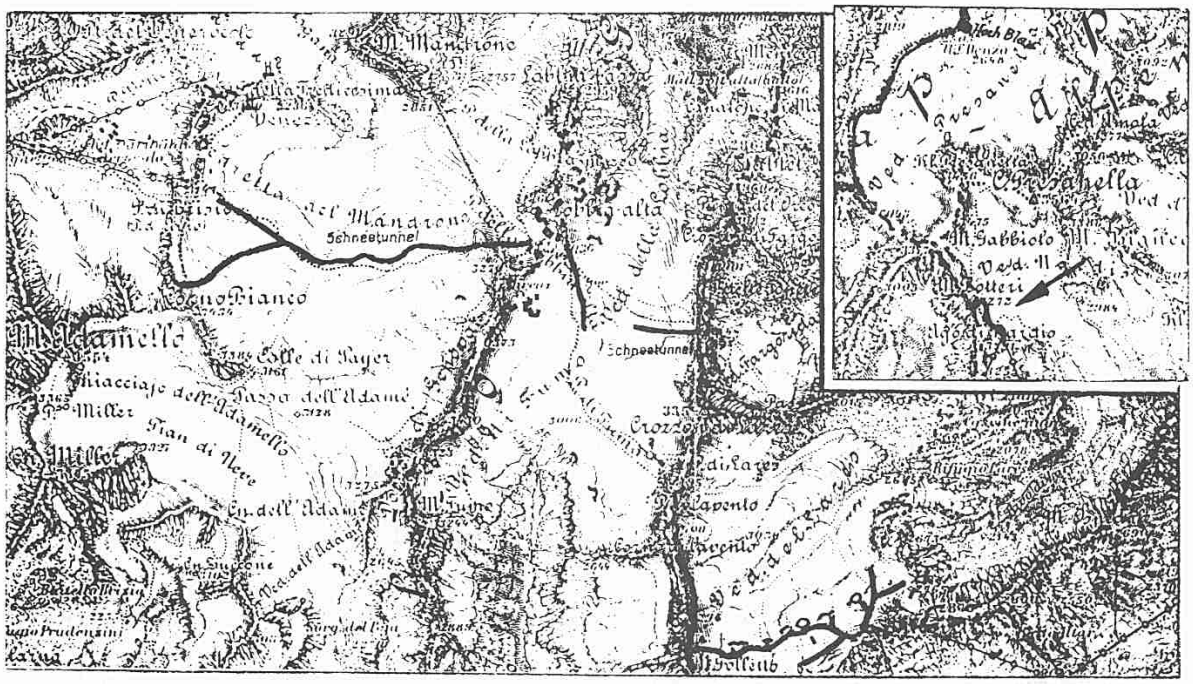
Aber die große Sprengung blieb aus: In Zusammenhang mit der verlorenen 12. Isonzoschlacht mußten die Italiener Ende Oktober den östlichen Teil der Dolomitenfront räumen und somit auch ihre Serauta-Stellung.
Leo HANDL: *„Wir eilten erleichtert über den Grat und bewunderten diese Festung im Fels und die vollbestockten Minenkammern. Wachpelze, Kaffee, Käse, Hartspiritus u. dgl. wurden geborgen. Wir sollten die Polarausrüstungen aus Amerika noch gut brauchen können, denn bald wurde meine Bergführerkompanie ins Ortlergebiet befohlen.“*

Somit begann auch das mit unendlichen Mühen hergestellte, nun aber nicht mehr benötigte und instandgehaltene Eislabyrinth unter dem Druck des talwärts wandernden Gletschers zu bersten. Durch Aussagen von Kriegsteilnehmern ist belegt, daß bereits 1922 keine Eisstollen mehr zugänglich waren, über den dazwischenliegenden Zeitraum sind keine Angaben vorhanden.
Statt der einst gefürchteten italienischen Serauta-Stellung finden wir jetzt das Rif. Serauta (2950 m) und eine Seilbahn befördert seit Herbst 1968 Ströme von Touristen aus dem Pettorina-Tal hinüber zur Punta di Rocca (3309 m). Erschlossen durch Lifte wurde auch die Nordseite oberhalb des Fedàia-Stausees: Etwa einen halben Kilometer nordwestlich der einstigen „Eisstadt“ steht heute die Bergstation mit dem Rif. Pian dei Fiacconi (2626 m).

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4. Eisstollen der ADAMELLO-PRESANELLA-Gruppe

Das längste Gletscherstollennetz überhaupt befand sich in der Adamello-Presanella-Gruppe, dort soll es allein **auf Tiroler Seite 24 Kilometer** an unterirdischen Eisgängen gegeben haben!
Von zahlreichen Stollen ausgehöhlt waren auch noch der **Lóbbia-Gletscher** auf der italienischen Seite der Front und der heiß umkämpfte, heute von Skiliften verunzierte, kleine **Presena-Gletscher** südlich vom Tonale-Paß (1883 m), über den bis 1919 die Grenze zu Italien verlief [V. LICHEM, 1996].
Der Eisstollen vom Passo Garibaldi (3187 m) quer durch den ausgedehnten, vom Adamello-Gipfel (3554 m) nach Nordosten fließenden und seit 1916 italienisch besetzten **Mandrongletscher,** hinüber zum Passo della Lobbia alta (3015 m), war in seiner ganzen Länge von **über 5 km** elektrisch beleuchtet. Er lag 6 m unter der Oberfläche, insgesamt 25 Stege überbrückten die Spalten in seinem Verlauf.
Für die Stollen im **Lares-Gletscher** (österr. Seite der Adamello-Front) werden **12 Kilometer** Gesamtlänge angegeben. Er wird im Westen durch den 5 Kilometer langen Kamm Crozzon di Láres (3354 m) - Carè Alto (3462 m) begrenzt; in seinem Verlauf liegt der **Corno di Cavento** (3402 m), der



Eisstollen im ADAMELLO-PRESANELLA-Gebiet: GROSSE KARTE: Mandron-, Lobbia und Lares-Gletscher östlich des Adamello-Gipfels. Die alte Staatsgrenze querte die Zunge der Vedretta del Mandron und verlief dann am östlichen Begrenzungsgrat (Dosson di Genova) entlang nach SSW. Lobbia- und Lares-Gletscher waren einstmals österr.-ungar. Staatsgebiet, im Laufe des Krieges verlagerte sich die Front jedoch an den westlichen Rand des Lares-Gletschers. Falls das Eisstollennetz der Adamello-Presanella-Gruppe tatsächlich allein auf Tiroler Seite 24 Kilometer [VON LICHEM, 1996] umfaßt hat, so ist in der hier wiedergegebenen, im Original mehrfarbigen Stellungskarte vom März 1918 nur ein Teil desselben dargestellt. Möglicherweise hatte die (in obiger Schwarz-Weiß-Reproduktion nur schlecht ersichtliche) Einzeichnung der einzelnen Stellungen Vorrang. - Die KLEINE KARTE zeigt die Lage eines Eisstollens (siehe Pfeil) am Rande des Nadis-Gletschers (Presanella).

im Sommer 1918 von den Alpini erobert wurde. Heute befindet sich nördlich dieses Gipfels, in der Einsattelung des einsamen Passo di Cavento, das Bivacco Laeng (3191 m).
Vor mehr als 80 Jahren herrschte hier jedoch geschäftiges Treiben: Die Österreicher unter Leitung des Kaiserschützen-Oberleutnants Franz OBERRAUCH bohrten damals einen Angriffstunnel durch den **Lares-Gletscher** bis knapp unter die italienische Cavento-Stellung.
„Es war sehr schwer zu gehen in den Stollen, sie waren eng und nur stellenweise beleuchtet. Dabei sind noch Stürze über die steilen Stufen vorgekommen und einige Mann sind in Gletscherspalten gefallen“ - so schilderte später ein Mitkämpfer den unterirdischen Vormarsch. Mit Flammenwerfern wurde

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

dann die letzte dünne Decke des Eisstollens durchgeschmolzen und der Corno di Cavento zurückerobert.

Doch nur kurz währte der Siegestaumel. Starke Alpini-Einheiten rückten mit massiver Artillerie-Unterstützung zum Gegenangriff vor und überschütten am 19. Juli 1918 die Verteidiger mit einem tödlichen Geschoßhagel. Die wenigen Überlebenden stellten sich dem Nahkampf, in dem auf beiden Seiten 60 cm lange Sturmmesser zum Einsatz kamen! Fast alle Verteidiger fielen, auch der 33-jährige Franz OBERRAUCH ruht seither im Inneren des Gletschers.

5. Die Eisstollen der ORTLER-Gruppe

5. 1. FORNO-Gletscher

Die zahlreichen Stollenausgänge im riesigen, nach Norden gerichteten Forno-Gletscher (zwischen Pzo. Tresero, 3602 m, im Westen und M. Vioz, 3644 m, im Osten) führten zu den an der Oberfläche verteilten Tiroler Feldwachen und ermöglichten ein Halten des Gletschers in jenen Teilen, die unserer Front vorgelagert waren.

5. 2. TRAFOIER EISWAND

Außer den herkömmlichen Gletschergängen und Eiskavernen gab es in der Ortler-Gruppe zweifellos die kühnsten Eisstollen der gesamten Alpenfront!
In unendlicher Arbeit hatten die Kaiserschützen unter Oberleutnant BAYER zwischen März und August 1917 sogar einen mehr als **1,5 km** langen Angriffsstollen zur **Trafoier Eiswand** (3563 m) angelegt. Der tägliche Fortschritt betrug dabei 8-10 m.
Oben saßen die Italiener und waren durch die uneinnehmbar steilen Nordwände bestens geschützt, so daß man notgedrungen wieder zur bewährten Technik der Eisstollen greifen mußte. Problematisch waren allerdings die starken Bewegungen des Hängegletschers, wodurch es mehrmals zum Einsturz des Tunnels kam und die Bohrmannschaft abgeschnitten wurde. Es mutet wie ein Wunder an, daß dabei keine Todesopfer zu beklagen waren.
Der Stollen begann beim Einstieg der HARPPRECHT-DANGL-Route (Erstbeg. 20. 7. 1872, Höhe 400 m, 50-55° Neigung), die westlich des direkten Anstieges (Höhe 350 m, 50-55° Neigung, Erstbeg. 1958, 1. Skibef. 10. 7. 1971 durch H. HOLZER) immer an der vom Gipfel zum Gletscher herabziehenden Firn- und Eiskante emporführt. Der Stollen verlief links von der Eiskante und mündete knapp unterm Gipfel ins Freie.

Ihre Eroberung durch die Tiroler Landesverteidiger - allerdings nur für ganz kurze Zeit - zählte zu den wildesten Aktionen des Sommers 1917: In den frühen Morgenstunden des 1. September 1917 erfolgte durch den Eisstollen der Überraschungsangriff auf die italienische Gipfelbesatzung. Bereits drei Tage später schritten jedoch die Alpini in drei Stoßrichtungen mit etwa 450 Mann zur Rückeroberung, worüber Generalmajor VON LEMPRUCH berichtet hat. Trotz Einsatz aller für diesen Raum in Frage kommenden 11 Geschütze und gewaltiger Verluste unter den Alpini, die buchstäblich von den steilen, ausgesetzten Eisgraten heruntergeschossen wurden, endete der Angriff für die Italiener erfolgreich.[1] Eine Gruppe Alpini hatte in der Zwischenzeit unter Umgehung des eigentlichen Kampfgeschehens den österr. Angriffsstollen an zahlreichen Stellen gesprengt, so daß der anfänglich 15-köpfigen Tiroler Gipfelbesatzung der Rückzug abgeschnitten wurde. Acht von ihnen fielen während des Schußwechsels, das verbleibende Häuflein - mehr oder weniger schwer verwundet - wurde zu Tal geschafft, wo man im italienischen Lazarett in Hochachtung des gleichermaßen verwegen kämpfenden Gegners für bestmögliche Behandlung sorgte. Die anschließende Kriegsgefangenschaft endete - kurz nach Kriegsende - im Dezember 1918.
Wie wir aus zeitgenössischen Berichten wissen, scheint es eine Eigenheit der hochalpinen Kampfmoral gewesen zu sein, daß ab und zu, trotz oft heroischem Ringen, hernach (auf beiden Seiten!) wieder ein Funken Menschlichkeit zum Durchbruch gelangte. Es kam durchaus vor, daß Freund und Feind nach geschlagener Schlacht gemeinsam die Toten und Verletzten bargen oder daß für die Angehörigen von Gefangenen Nachricht weiterge-

[1]Leser, die etwa den Ostgrat der Trafoier Eiswand kennen (Bäckmanngrat, eine klassische Überschreitung von der Thurwieserspitze, 3652 m, her), mögen vielleicht eine gutr Vorstellung haben, was sich damals dort oben abgespielt hat!

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

leitet wurde. Ritterlichkeit im Wahnwitz eines Krieges, den eigentlich - hüben wie drüben - nur die Wenigsten wirklich gewollt hatten!

Doch zurück zur **Trafoier Eiswand**: Fritz RIGELE [1928] beschreibt die oben geschilderte Eroberung dieses Berges überraschenderweise etwas anders, nachstehend seine Darstellung in gekürzter Form:
„Die Hochgebirgskompanie Nr. 30 und Bergführer der B.-F.-Komp. begannen gemeinsam unter der Leitung von Oblt. B. und Zugführer P. von unterhalb des Glockenjochs ausgehend, einen Eisstollen zu bauen, der am 27. August 1917 beendet war; noch am selben Morgen wurde die feindliche Besatzung derart überrumpelt, daß ohne eigene Verluste 2 Offiziere und 20 Alpini gefangen genommen werden konnten. 6 Bergführer begannen sogleich im feindlichen Feuer vom Eiskögele und Camoscipaß aus den Westgrat der Eiswand als Nachschublinie von Kote 3419 auszubauen, mit Drahtseil zu versichern, um diesen Anstieg auch für Nichtalpinisten begehbar zu machen, da der ***Eisstollen*** *an mehreren Stellen einzustürzen drohte. In ununterbrochener Tätigkeit gelang diese Arbeit, so daß am 29. bereits die Telephonverbindung und das Zugseil für einen Seilaufzug über den Gratweg hinaufbefördert waren.*
Am 28. August früh trafen auch noch 30 Mann des Alpin. Detachements nach einem Nachtmarsch auf Madatsch ein, die um 10 Uhr vormittags die Eiswandbesatzung ablösten und bis zum 31. August 1 Uhr morgens die ausschließliche Besatzung in der eroberten Stellung bildeten. Bei grauenhaften Schneestürmen, vollständig durchnäßt, wurde an der Verteidigungsanlage Tag und Nacht gearbeitet....“

Möge sich der Leser nun selbst ein Urteil darüber bilden, wie es wirklich war. VON LICHEM, ein Autor der Gegenwart, bringt jedenfalls nur die Version VON LEMPRUCHS [1925] und wozu hätte sonst der weitere Stollenbau im letzten Kriegsjahr dienen sollen?
Da die Italiener von der **Trafoier Eiswand** nicht mehr zu vertreiben waren, begannen die Österreicher im Sommer 1918 unter der Leitung von Dr. Josef PROCHASKA (Pasubio-Kämpfer und Kommandant der Hochgebirgskompanie Nr. 22) mit dem Bau eines **zweiten Eisstollens** hinauf zum Gipfel. Die Hoffnung, der alte Eisgang wäre noch benützbar, hatte sich nicht erfüllt, durch das Kriegsende ist jedoch der zweite Stollen nicht mehr fertig geworden.

5. 3. HOHE SCHNEID

Der zweite große, zum Angriff benützte Eisstollen der Ortlerfront (Länge **ca. 2 km**) wurde im Winter 1916/17 vom nördlich vorgelagerten Vitelli-Gletscher aus fast senkrecht hinauf zur **Hohen Schneid** (3431 m) vorgetrieben. Er überwand einen Höhenunterschied von mehr als 200 m. Wie überall, mußte die Herstellung vom Feind möglichst unbemerkt erfolgen, der anfallende Aushub wurde daher üblicherweise gleich im Inneren des Gletschers in Spalten versenkt. Die durchschnittliche Temperatur in diesen Gängen betrug in höheren Regionen minus 6° C.
Nachfolgend in gekürzter Form die Aufzeichnungen des damals erst 20-jährigen Kaiserschützen-Leutnants Josef SAILER aus dem Tiroler Kramsach über die Erstürmung der Hohen Schneid. Sein Bericht verdeutlicht einerseits die Probleme beim Bau eines solchen Eisstollens, andererseits führt er uns vor Augen, wie ihn die verwegenen Kaiserschützen im Ernstfall zu nützen wußten:

„Hauptmann KALAL begann Mitte Oktober 1916 mit der Ausführung des Werkes, Oberleutnant MAYBÖCK und Landsturmleutnant LIENDL leiteten die eigentliche Tunnelierung, die der Mannschaft das Letzte abverlangte. Schlechte Luft, niedrige Temperatur und das dauernde Arbeiten bei künstlichem Licht zwangen schon nach sechs Tagen zur Ablösung. Nur die Stellungskommandanten blieben zehn Tage. Im Februar 1917 war der erste Stollen bis zum Hauptgipfel fertiggestellt. Dann ging man daran, etwa 100 Meter tiefer einen ***zweiten Gang*** *gegen die unterdessen vom Feind besetzte Vorkuppe hin auszugraben.*
Obwohl das obere Ende des ersten Stollens für den späteren Angriff noch im Eise verborgen lag, mußten die aufmerksamen Bewacher anläßlich ihres eigenen Kavernenbaues in der gewaltigen Gipfelwächte unseren Schacht entdeckt haben. Als am Nachmittag des 17. März 1917 zufällig Zugführer RAINER durch den Tunnel emporkletterte, erblickte er plötzlich von oben her Tageslicht. Unbemerkt glückte ihm die Flucht zurück nach

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stollen am Rand einer Spalte im Inneren des MARMOLATA-Gletschers.
Foto: Leo Handl

Eisstollen im MARMOLATA-Gletscher.
Foto: Leo Handl

Die „Kärntner-Straße“ im Inneren des MARMOLATA-Gletschers
Foto: Leo Handl

Eisstollen in d. MARMOLATA, Pionier mit Bohrwerkzeugen
Foto: Leo Handl

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

unten und wir starteten trotz mangelhafter Bewaffnung sofort zum Angriff. Immerhin war unsere ganze Stellung gefährdet und damit ein großer Teil des Kampfabschnittes.
Aus einer bereits bestehenden Seitennische grub ich mich mit zwei Kameraden durch die Schneedecke an der Nordseite ins Freie und wir griffen die etwa 20 am südlichen Stolleneingang postierten Alpini - für sie natürlich unerwartet - von oben, vom Grat her, an. Ein Italiener blieb tot liegen, die anderen flüchteten hinter eine vorstehende Riesenwächte wobei mehrere abstürzten. Überraschend war, daß sie von ihrem reichlichen Handgranaten-Vorrat nicht schon früher, als wir noch im Stollen waren, Gebrauch gemacht haben. Die rund vier Monate dauernde Bauzeit hatte sich also gelohnt, die Hohe Schneid war mit viel Glück erobert und später wurden wir sogar mit Tapferkeitsmedaillen ausgezeichnet."
Im letzten Kriegswinter (1917/18) bohrten die Tiroler dann noch einen **Versorgungsstollen** zur **Hohen Schneid** empor. Er führte **vom Passo Rotondo** (3336 m, heute Skilift) direkt zu ihrem Doppelgipfel, wo sich Italiener (im Westen) und Österreicher (im Osten) auf kürzeste Distanz gegenüberlagen.
Dessen nicht genug, bohrte auch noch Leo HANDL, der einst gefeierte Initiator des Eisstollenbaues, mit seiner ebenso berühmten Hochgebirgskompanie Nr. 10 einen weiteren, den **vierten**, Stollen im Gebiet der Hohen Schneid. Hier lagen die Italiener westlich des Gipfelmassivs am **Passo Ables** (3010 m), das nahende Kriegsende verschonte jedoch die aufeinander lauernden Parteien vor neuem Blutvergießen.
Die Eisstollen der Ortlerberge waren schon zu Kriegszeiten legendär; sie boten den Glaziologen ungeahnte Einblicke in den Aufbau des Gletschereises und die Soldaten erfreuten sich im grellen Licht des Magnesiums am Leuchten der millionenfach glitzernden Eiskristalle in den Gängen, Grotten und Kavernen.

5. 4. ORTLER: Stollen am Hochjochgrat

Da seit Sommer 1916 sogar der Ortler-Gipfel (3905 m) dauernd besetzt blieb - die höchste Feldwache des Gebirgskrieges - baute man auch hier notwendigerweise eine **Kaverne** ins Eis. Sie lag im Vorgipfel (3872 m) und gewährte ca. 30 Mann Unterkunft, wobei trotz aller Platznot ein kleines Labor sogar das Entwickeln von Fotoplatten ermöglichte. Natürlich war auch ein Notvorrat an Proviant und Brennstoff eingelagert, der für drei Wochen ausreichen sollte. Draußen, links vom Eingang, gab es eine Wetterstation.

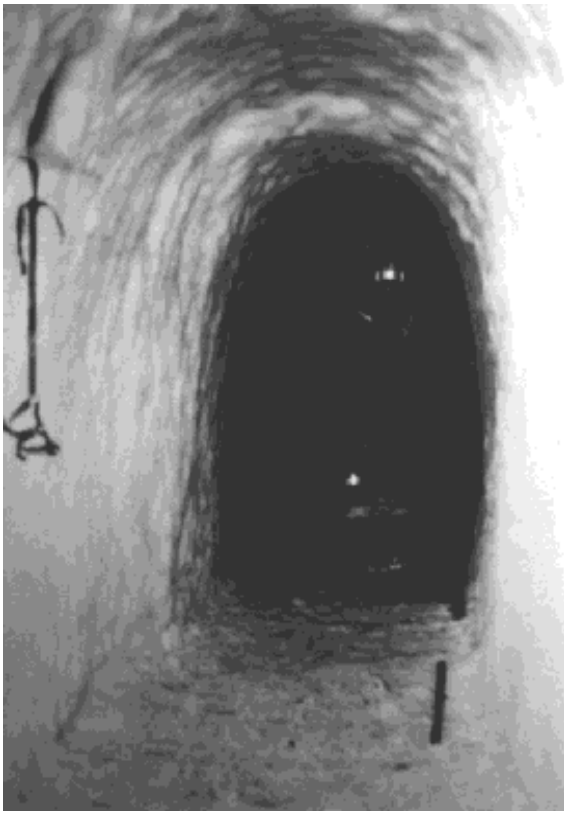
Als Versorgungsbasis diente die Payer-Hütte (3029 m), mit der man durch eine Feldtelefon-Leitung verbunden war. Der Nachschub wurde von Sulden (1845 m) mittels einer 1916 erbauten Seilbahn zur Hütte gebracht, von wo dann alles durch Trägerkolonnen bis hinauf zum Gipfel geschleppt werden mußte.
Wie schon bei der Marmolatafront (Georg BILGERI, Günter DYHRENFURTH, Leo HANDL, Fritz RIGELE), tauchten unter den Bergführer-Offizieren auch anderswo immer wieder bekannte Alpinisten und Forscher auf, die an allerlei spektakulären Aktionen mitgewirkt haben. Zu diesen zählt auch der Arzt, Prähistoriker und Fotograf **Dr. Franz HALLER** aus Meran, der wohl jedem an Felsbildern und Schalensteinen Interessierten ein Begriff ist[2]. Als damals im Sommer 1917, im Zuge des Ausbaues der Ortler-Stellung, die zwei veralteten Geschütze durch zwei neue Kanonen des Kalibers 10,5 cm ersetzt werden sollten, wurde Franz HALLER diesem bereits legendären, mühevollen Transport als Kommandant zugeteilt.
Obwohl der Anstieg über das Tschierfeck bereits von 60 Mann vorbereitet war, dauerte es noch weitere fünf Tage, bis das erste der beiden neuen Geschütze am Gipfel zusammengebaut werden konnte. Mit dessen Hilfe gelang es dann - durch einen einzigen wahren Meisterschuß - das italienische MG-Nest auf der 2,1 km entfernten Thurwieserspitze (3652 m) zum Schweigen zu bringen.

---

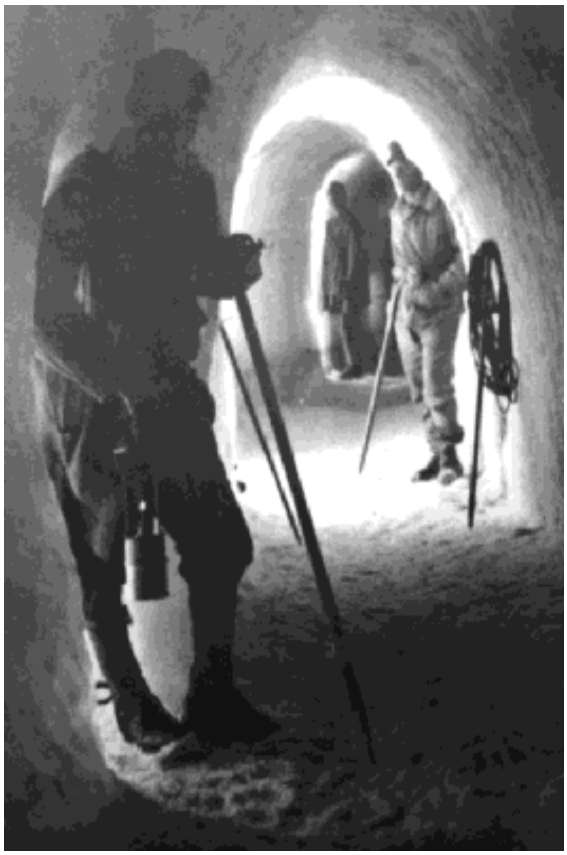
[2]Dr. Franz (Josef Anton) HALLER (geb. 12. 5. 1894 in Meran, ab 1928 Facharzt für Frauenheilkunde und Geburtshilfe), der sich, nach ersten Exkursionen zu den in den Dreißigerjahren nur in geringer Anzahl bekannten Südtiroler Schalenstein-Fundstellen, seit 1945 systematisch mit deren Dokumentation beschäftigt hat, begann noch im Alter von 82 Jahren - auf Anregung des Militärhistorikers Heinz von LICHEM im Herbst 1975 - seine oft unter vielen Mühen gemachten Aufzeichnungen von über 70 Fundplätzen mit bestechender Akribie in einem epochalen Werk zusammenzufassen. Dr. HALLERS „Die Welt der Felsbilder in Südtirol" (Herausg. Heinz VON LICHEM) ist 1978 im Hornung Verlag Viktor Lang, München erschienen und umfaßt 241 S., 106 Zeichnungen sowie 268 Schwarzweiß-Fotos. ISBN 3-87364-051-1. Wahrscheinlich nur mehr antiquarisch erhältlich.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

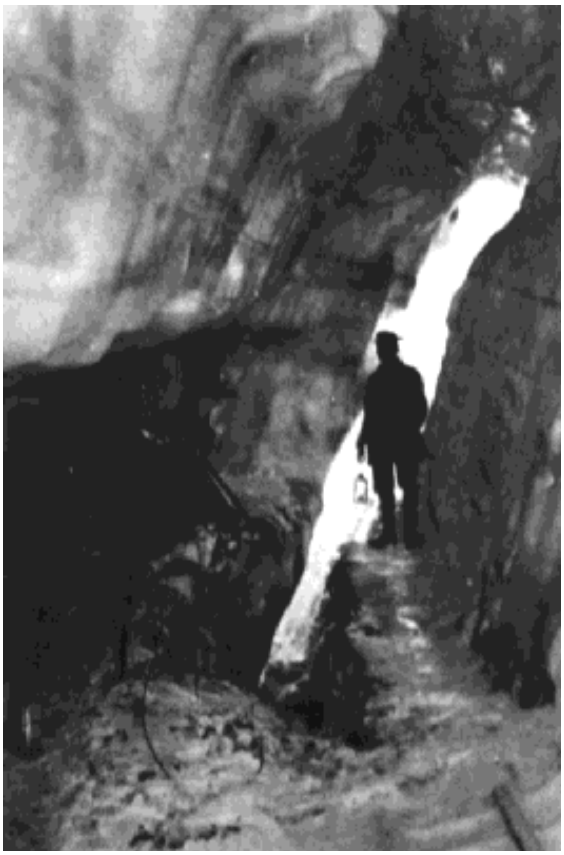
Einstieg in die „Kaiser-Franz-Joseph-Spalte“ am MARMOLATA-Gletscher, 3200m, Aug. 1916. Foto: Leo Handl



Eisstollen im PRESENA-Gletscher südl. Tonale-Paß (PRESANELLA)
Foto: Archiv



Eisstollen im MARMOLATA-Gletscher, 1916. Foto: Leo Handl



Im MARMOLATA-Gletscher,
Foto: Leo Handl

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Der militärisch wichtigste **Eisstollen** am Ortler aber war jener, der in einer Länge von **150 m** zum **Hochjochgrat** gebohrt wurde und sich in zwei Äste teilte. Beide Ausgänge waren mit einer durchgehend bewachten MG-Stellung bestückt, denn ein Vorstoß der Italiener, die den von Süden emporziehenden Hochjochgrat beherrschten, mußte unbedingt vermieden werden.

6. SCHNEESTOLLEN

Die extremen Schneemengen des Hochgebirgswinters zwangen vielfach zur Anlage von Schneetunnels, um überhaupt einen Zugang zu den tief verschneiten Baracken und Stellungen aufrecht halten zu können. Schneestollen wurden jedoch von beiden Parteien auch zu Angriffszwecken gebaut und benützt, wie z. B. von den Italienern am 20. und 21. 11. 1915, als die Brigaden „Alpi“ und „Calabria“ wieder einmal den **Col di Lana** (2462 m) und den **Siefsattel** (2209 m) im Südwesten des Falzaregopasses (2105 m) angriffen. Am 15. 12. 1915 erfolgte hier der letzte Alpini-Angriff dieses Jahres, es war der 97.!
Eine letztendlich mißglückte Schneestollen-Aktion richtete sich am **11./12. 4. 1917** gegen den italienisch besetzten **Sextenstein** am Zinnen-Plateau. Anfang April begann der Bau des Tunnels, Ausgangspunkt war eine Feldwache der Gratstellung im Südwesten des Toblinger Knotens. Der insgesamt etwa 400 m lange Schneestollen verlief zunächst knapp 200 m weit entlang der Südseite des Knotens nach OSO und bog dann in südlicher Richtung, gegen den Sextenstein zu, ab.
Anfangs ging die Arbeit im Tunnel zügig voran, mit wachsender Länge verschlechterten sich jedoch die Bedingungen: Der ausgestochene Schnee mußte erstens immer weiter zurückgeschafft werden und zweitens erforderte die gefährliche Nähe zum Feind ein absolut geräuschloses Vorgehen. Große Probleme gab es auch beim Einhalten der gewünschten Richtung. Trotz Kontrolle mittels eines dünnen Drahtes, der von der Gratstellung angepeilt wurde, driftete der Stollen mehrmals zu früh nach Süden ab und mußte neu angelegt werden. Aber schließlich erreichte man dennoch die tief im Schnee verborgenen Drahthindernisse vor den italienischen Stellungen am Sextenstein. Sie wurden vorsichtig entfernt und als man die Italiener bereits deutlich sprechen hörte, wurde ein acht Meter langer Querstollen angelegt, versehen mit mehreren Sturmlöchern, die ca. 30 cm unter der Schneeoberfläche lagen.

Am 11. 4. 1917 nachts, fünf Minuten vor elf, begann der österreichische Angriff. Über seinen Verlauf kann bei KÜBLER/REIDER (1997) nachgelesen werden, wo zwei Teilnehmer an dieser Aktion zu Worte kommen. Hier lediglich ein paar zusammenfassende Sätze: Bereits eine Stunde später waren 71 Mann der völlig überraschten, z. T. schlafenden Italiener gefangen genommen und durch den Schneegang abtransportiert.
Man wähnte sich nun außer Gefahr, hatte aber nicht mit dem völlig unübersichtlichen **Stollenlabyrinth des Sextensteins** gerechnet: Im Morgengrauen drang die restliche italienische Besatzung aus ihren tief im Berg verborgenen Kavernen hervor und ging zum Angriff über. 31 Österreicher gerieten nun ihrerseits in Gefangenschaft, der verbliebene kleine Rest mußte sich schleunigst durch den Schneestollen zurückziehen. Am 12. 4. 1917 um 14 Uhr war dann der letzte Mann wieder in der Gratstellung beim Toblinger Knoten.
Das an sich fabelhafte Schneestollen-Unternehmen war damit zwar fehlgeschlagen, sein Scheitern ist aber einzig und allein auf das raffiniert angelegte italienische Felsstollennetz zurückzuführen. Im Übrigen gab sich der Gegner mit der erfolgreichen Rückeroberung seines Stützpunktes zufrieden und verzichtete auf eine Verfolgung der Österreicher durch den Schneestollen.

7. SPRENGSTOLLEN (Minen)

Eine besondere Bedeutung erhielt das Anlegen unterirdischer Stollen dort, wo die Sturmkraft der eingesetzten Truppe nicht ausreichte. An ihre Stelle trat dann der „Minenkrieg“, d. h. die Endkammern der in mühevoller Arbeit und möglichst unhörbar hergestellten Gänge (Minen) wurden mit Sprengstoff gefüllt und der Gegner mitsamt seinen eigenen unterirdischen Bauten in die Luft gejagt.
Die gewaltigsten Minen des 1. Weltkrieges wurden hier an der Alpenfront gezündet, sie haben durch ihre enorme Sprengkraft das Aussehen ganzer Gipfelpartien verändert und Spuren hinterlassen, die mancherorts noch heute in Form von Sprengtrichtern, Schutt- und Blockhalden erkennbar sind. In einigen Fällen haben sich Teile der Zugangsstollen oder mit diesen verbundene Galerien bis in unsere Tage erhalten.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Da es nicht einer gewissen Dramatik entbehrt, was von dieser neuartigen Kampftechnik gegen einen unsichtbaren, im Berg verborgenen Gegner überliefert ist, soll darüber etwas ausführlicher erzählt werden. Der besseren Übersicht halber zuvor eine **chronologische Auflistung** der größten Minensprengungen an der Südtirol-Front.

7. 1.	**Col di Lana**-Gipfel, ital. Sprengung, 17. April 1916, 5020-5500 kg Sprengstoff, **75 m Stollen**
7. 2	**Castelletto**-Gipfel, ital. Sprengung am 11. Juli 1916, 25-35.000 kg Sprengst., **507 m Stollen**
7. 3.	**Monte Cimone**-Gipfel, öst. Sprengung am 23. September 1916, 14.200 kg Sprengstoff
7. 5. 1.	**Pasubio** Platte (**Dente Austriaco**), ital. Sprengung am 2. 10. 1916, 16.000 kg Sprengstoff
7. 4. 1.	**Kl. Lagazuoi** „Cengia Martini“, öst. Sprengung am 22. Mai 1917, 24.000 kg Sprengstoff
7. 4. 2.	**Kl. Lagazuoi** Vorkuppe, ital. Spreng., 20. Juni 1917, 33.000 kg Sprengstoff, **1110 m Stollen**
7. 1.	**„Knotz“** am Grat **Col di Lana - M. Sief,** öst. Spreng., 27. Sept. 1917, 45.000 kg Sprengstoff
7. 5. 2.	**Pasubio**-Platte (**Dente Italiano**), öst. Sprengung am 13. März 1918, 50.000 kg Sprengstoff

7. 1. Col di Lana (2462 m) - Italienischer Sprengstollen

LAGE: Oberhalb Andraz im SW des Falzarego-Passes. Über die Menge des verwendeten Sprengstoffes liegen etwas unterschiedliche Zahlen vor: Nach LANGES [1939] 5020 kg, bei SCHAUMANN [1973] 5500 kg.
In einem zeitgenössischen Telegramm wird die Länge des **Sprengstollens** mit **75 m** angegeben, weiters ist zu entnehmen, daß die Italiener ihre Vorbereitungen zu diesem Minenbau bereits um Weihnachten 1915 begonnen haben sollen. Die Arbeiten wurden dann Tag und Nacht unablässig fortgeführt. Als die österr. Besatzung - reichlich spät, angeblich erst im März 1916 - davon Kenntnis erhielt, begann man eiligst mit der Anlage eines Gegenstollens**.**
Die Zündung des Sprengsatzes im ital. Minenstollen erfolgte jedoch schon wenig später am **17. 4. 1916**, der Zeitpunkt wird mit 23.25 Uhr angegeben und die Menge des Explosivstoffes auf „etwa 100 Doppelzentner“ geschätzt.

Anderntags, nach der Minensprengung, stürmten italienische Verbände den Col di Lana, wobei von der österr. Besatzung unter Hptm. VON TSCHURTSCHENTHALER 110 Soldaten umkamen und 170 in Gefangenschaft gerieten. Anschließend verlagerten sich die Kämpfe auf den weiter nordwestlich gelegenen Monte Sief (2426 m). Eine dort am **6. 3. 1917** gezündete **italienische Mine** brachte jedoch keine Verluste oder Geländeeinbußen und soll gleichzeitig die letzte größere Aktion in diesem Kampfabschnitt gewesen sein.

LANGES [1939] schreibt - leider ohne nähere Angaben - noch von einem weiteren Unternehmen in diesem Bereich, nämlich von der **österreichischen Sprengung des „KNOTZ“ im Verbindungsgrat Col di Lana - Monte Sief**. Dabei kam am **27. 9. 1917** angeblich Sprengstoff im Gewicht von **45.000 kg** zum Einsatz. Das wäre immerhin die zweitgrößte Mine nach der österreichischen Pasubio-Sprengung**.**

7. 2. Castelletto (Schreckenstein, 2657 m) - Italienischer Sprengstollen

LAGE: Am SW-Fuß der Tofana di Rozes (3225 m), westlich von Cortina d`Ampezzo.
NAMENSGEBUNG: Sowohl „Castelletto“ als auch „Schreckenstein“ waren **militärische Decknamen** für die **Punta di Bois** (2657 m, P. del Bois) am Fuße der Tofana die Rozes (3225 m, Tofana I). In südwestlicher Richtung folgen dann der Reihe nach die Forcella di Bois (2330 m) und die Cima di Bois (2559 m, auch Cima del Bois oder Col de Bos). Mit Ausnahme des Col de Bos muß es - im Gegensatz zu vielen Publikationen - immer **Bois** heißen. In den Karten hat sich auch die alte militärische Bezeichnung Castelletto eingebürgert.

Da alle bisherigen Angriffe gegen den Castelletto keine wesentlichen Erfolge gebracht hatten, entschloß sich das italienische Kommando im November 1915 zu einem großangelegten Minenunternehmen. Zwei junge, im Sprengwesen besonders erfahrene Offiziere, Leutnant Eugenio TISSI und Leutnant Luigi MALVEZZI, wurden mit der Durchführung betraut.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Der Stollenbau begann Anfang Jänner 1916 ungefähr 300 m unter der österr. Stellung. Zuerst erfolgten die Arbeiten nur händisch, ab April 1916 standen zwei starke Bohrmaschinen im Einsatz. Der tägliche Arbeitsfortschritt betrug nun 5-6 m, 120 Sappeure arbeiteten Tag und Nacht im Schichtbetrieb. Mitte April begann man einen **Nebenstollen**, die **Tissi-Galerie**, in Kehren durch die Wand der Tofana zu bohren; er sollte zunächst als Ablenkung und Täuschung, später zum Ausbruch von Angriffstruppen dienen.

Die österr. Besatzung am Castelletto hatte damals einen Stand von 60-80 Mann und schon im März war das österr. Abschnittskommando unter Hptm. RASCHIN von der Absicht der Italiener, den Castelletto zu sprengen, informiert worden. Um diese Zeit zählte man bereits täglich bis zu 20 Sprengschüsse im Stollen, aber erst im Juni schaffte man einen Kompressor auf die bedrängte Stellung. Zum Bau eines Gegenstollens erwies er sich jedoch als zu schwach.

Im Juli verstummten dann plötzlich die Sprenggeräusche und am **11. 7. 1916** um 3.30 Uhr zündete Leutnant MALVEZZI die Mine. Sechs Posten auf dem Castelletto und 20 Österreicher, die - entgegen dem Befehl - keine Kaverne aufgesucht hatten, fielen der Sprengung zum Opfer.
Trotzdem dauert es noch zwei weitere Tage, bis die Italiener den Castelletto endgültig in Besitz nehmen konnten. Sappeure hatten zwar den Auftrag, sofort nach der großen Zündung durch Wegsprengen der südlichen Trennwand in der Tissi-Galerie für einen raschen Ausstieg der zweiten Angriffsgruppe auf den Sattel zwischen Tofana und Castelletto zu sorgen, von Sprenggasen schwer behindert, brachen jedoch zahlreiche Alpini bewußtlos zusammen.
Der fertig ausgebaute Minenstollen besaß eine **Breite** von **2 m**, seine **Höhe** betrug **1.8 m.** Das ausgebrochene Gesteinsmaterial beförderte eine Seilbahn vom Stollenausgang ins Tal. Die Minenkammer selbst lag 20 m unterhalb der österr. Stellung und wurde nach SCHAUMANN [1973] mit 35.000 kg Sprenggelatine geladen; zum Abschluß erfolgte eine 33 m lange Verdämmung aus Beton. LANGES [1939] gibt die Menge der verwendeten Sprengmittel mit 25.000 kg an, als Länge des Sprengstollens nennt er **507 m**.

Seit Ende der Sechzigerjahre ist der ehemalige Kriegsstollen (Tissi-Galerie) im unteren Teil der Tofana-Wand als „Galleria del Castelletto“ wieder begehbar und bildet den Auftakt zum überaus lohnenden **Giovanni-Lipella-Klettersteig** auf die **Tofana di Rozes** (3225 m, als Rundtour mit Abstieg über das Rif. Giussani, 2561 m, ca. 7-8 Std.).
Er ist entweder direkt vom Falzarego-Paß (2105 m) oder über das Rifugio Dibona (2050 m, Autozufahrt) erreichbar. Eingang in ca. 2420 bis 2480 SH. Der rund **500 m** (?800 m) lange, stockfinstere Stollen führt, an steilen Stellen gut gesichert, in Serpentinen durch das Bergesinnere empor und überwindet dabei etwa 150 - 200 Höhenmeter. Nach ca. 30 Minuten erreicht man den Ausstieg (ca. 2620/2630 m SH) oberhalb des Castelletto-Minenkraters.

7. 3. **Monte Cimone** (1226 m) - Österreichischer Sprengstollen

LAGE: Nördlich von Arsiero an der Einmündung des Torrente Pòsina in das Astico-Tal bzw. NNO vom Pasubio (vgl. Kompass-Karte Nr. 78 und 101).

Nach dem Scheitern aller infanteristischen Angriffe befahl das österr. Armeekommando zur Wiedererlangung des Gipfels eine Minensprengung einzuleiten. Bis zur Inbetriebnahme einer Bohrmaschine wurde der Stollenvortrieb **händisch** durchgeführt. Wegen der ungünstigen Wegverhältnisse mußte das Gerät in Einzelteile zerlegt an den Einsatzort getragen werden. Das 30 PS-Elektroaggregat kam in einer verfallenen und für diesen Zweck vorher adaptierten Alm zur Aufstellung, der Strom für den Kompressor der Bohrmaschine gelangte mittels Panzerkabels in den bereits begonnenen Angriffsstollen.

Der **Vortrieb** erfolgte auf nachstehende Weise: Mineurpartien (6 Mann, 2 Bohrleute) stellten in der Mitte des Profils (110/80 cm) ein ca. 60-70 cm tiefes Loch her, das sodann mit vier Dynamitpatronen geladen wurde. Nach der Sprengung schoben dann die beiden Bohrmineure das Schuttmaterial ca. 2 m hinter sich, von wo es andere Arbeitskräfte, zuvor in Sandsäcke gefüllt, abtransportierten. Unterdessen gelangte bereits das nächste Bohrloch zur Ausfertigung. Trotz des lockeren Gesteins kam - aus zeitli-

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

chen Gründen - keine durchgehende Pölzung in Frage, man stützte lediglich besonders gefährdete Stellen ab.
Als am 31. August 1916 auch von italienischer Seite her Geräusche vernommen wurden, die den Vortrieb einer **Gegenmine** vermuten ließen, begannen unsere Mineure sofort mit vollem Betriebsdruck einen **Nebenstollen** in dieser Richtung zu bohren. Im **Hauptstollen**, der am 7. 9. unterhalb der italienischen Gipfelstellung angelangt war, arbeitete man mit verminderter Druckluft, um die feindlichen Abhorchstationen irrezuführen.
Trotzdem brachte am 17. 9. nachts eine italienische Sprengung etwa 3 m der österr. Anlage zum Einsturz ohne jedoch weitere Schäden anzurichten. Zur Täuschung arbeitete man nun an der künftigen Minenkammer händisch, während im nordöstlichen Teil des Hauptstollens Sprengschüsse ausgelöst wurden. Die Ladung erfolgte in der Zeit von 20. 9. früh bis zum 22. 9. abends, ebenfalls unter Vornahme verschiedenster Ablenkungsmanöver, gleichzeitig wurden die Angriffskolonnen zusammengestellt.
Am **23. 9. 1916** um 5.45 Uhr zündete Oblt. MLAKER von einer Kaverne aus die Ladung der Mine, 14.200 kg Sprengstoff entfalteten ihre verheerende Wirkung: Zentnerschwere Felstrümmer flogen bis in die österreichische Hauptstellung, die schwer beschädigt wurde, der italienische Stützpunkt am Cimonegipfel aber war gänzlich verschwunden - an seiner Stelle klaffte ein 22 m tiefer Trichter mit 50 m Durchmesser!

Der sofort nach der Explosion einsetzende österr. Ansturm geriet aber unerwartet ins Stocken, abseits der Sprengstelle verschanzte Italiener sowie die wenigen, die nicht verschüttet waren, leisteten erbitterten Widerstand. Erst um 9 Uhr war der Cimone feindfrei, der Rest der Besatzung gefangengenommen. Dann ging man trotz heftigstem Artilleriefeuer der Italiener gemeinsam (!) daran, die Verletzten aus den Trümmern zu bergen; Österreichs Vorschlag, währenddessen die Waffen schweigen zu lassen, wurde als mögliche Kriegslist vom gegnerischen Kommando abgelehnt. Unter schwierigsten Bedingungen konnten dennoch bis zum 2. 10. insgesamt 90 italienische Soldaten lebend aus ihrem Felsengrab befreit werden. In der Folge flaute der Kampf um den Cimone allmählich ab und man verharrte bis zum Ende im Stellungskrieg.

7. 4. Kleiner Lagazuoi (2778 m)

LAGE: Nördlich des Falzarego-Passes (vgl. Kompass-Karte 55).

Sowohl der Gipfel des Kleinen als auch jener des dahinterliegenden Großen Lagazuoi (2835 m) waren seit Kriegsbeginn in österr. Hand. Am 19. Okt. 1915 erkletterten jedoch Alpini in der Nacht das breite Felsband in der Südwand des Kleinen Lagazuoi und begannen sich hier in der Folge häuslich niederzulassen. Kavernen und Galerien, armiert mit Maschinengewehren sowie einem Geschütz, entstanden in rascher Folge und bildeten eine zunehmende Bedrohung der Österreicher im Raum Falzarego-Paß.

7. 4. 1. Italienische Bandstellung „Cengia Martini“ (Österr. Sprengstollen)

Nach einem ersten vergeblichen Versuch der Österreicher, die Bandstellung der „Cengia Martini“ (benannt nach Major Ettore MARTINI) unter dem Schutz der Artillerie von oben her zu vernichten, wurde ein am Grat befindlicher **Riesenblock** untergraben und in der **Silvesternacht**, wenige Minuten nach Beginn des Jahres **1916**, mit Hilfe von 300 kg Donarit in die Tiefe befördert. Die ausgelöste Steinlawine konnte jedoch den in ihren Kavernen gut geschützten Italienern nicht viel anhaben und die Besatzung behauptete sich auch noch nach einem Angriff, der zwei Wochen später, sogar unter Verwendung von Gasmunition, durchgeführt wurde.

Dem österr. Abschnittskommando unter Hauptmann EYMUTH blieb schließlich als letztes Mittel nur mehr der Vortrieb eines **Sprengstollens** übrig. Der Bau unter Leitung von Oberleutnant JAKOBCZAK begann im Juli 1916, die Italiener entdeckten jedoch bald das Vorhaben und mit ihren modernen Bohrmaschinen war der Vorsprung bald eingeholt: Einer ihrer **Gegenstollen** lag oberhalb, ein zweiter unterhalb des österreichischen Ganges. Unsere Sappeure trieben nun einen Querstollen vor, der in zwei Sprengkammern mündete. Als die Kammern endlich geladen waren, konnte man die italienischen Bohrgeräusche bereits in größter Nähe hören. Am **14. 1. 1917** erfolgte die Zündung des **Querstollens,** dichter Rauch aus dem feindlichen Stolleneingang kündete einen ersten Erfolg.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Inzwischen war auch endlich die von den Österreichern schon lange angeforderte Bohrmaschine eingetroffen und die Arbeit am **Hauptstollen** (Höhe **180 cm**, Breite **80 cm**) konnte nun viel effektiver fortgesetzt werden. Statt bisher 75 cm pro Tag schafften die beiden Preßlufthämmer, angetrieben von einem Elektro-Aggregat, nun einen ganzen Meter mehr. Auch die dringend notwendige Entlüftung - bisher mußte der Stollen nach jeder Vortriebssprengung mehrere Stunden hindurch geräumt werden - war damit gelöst.
Die Länge des Hauptstollens betrug **93 m**, an seinem Ende lag die Minenkammer mit 58 m³ Fassungsraum. Sechs Nächte hindurch waren trotz feindlichem Störfeuer die Trägerkolonnen unterwegs um die erforderliche Menge Sprengstoff (**24.000 kg** = 1003 Kisten!) vor Ort zu bringen. Die Verdämmung war 37 m lang, das dazu benötigte Gesteinsmaterial entsprach der Ladung von sieben Eisenbahnwaggons!
Gezündet wurde die österr. Mine am **22. 5. 1917** und als sich die riesige Sprengwolke verzogen hatte, kam eine frische Bruchfläche von 200 m Länge zum Vorschein. Zahlreiche Felstürme und Stellungsteile am Felsband waren zerstört. Die gesprengten Felsmassen wurden auf 130.000 m³ geschätzt. Trotz der weitreichenden Zerstörungen erwies sich der Erfolg nur als mäßig. Die Italiener hatten rechtzeitig ihre Unterkünfte geräumt und begannen bald danach mit dem Wiederaufbau, ja es mehrten sich sogar die Anzeichen eines italienischen Minenunternehmens.

7. 4. 2. Österr. besetzte „Vorkuppe“ am Kl. Lagazuoi (Ital. Sprengstollen)

Unter Leitung der bereits bei der Castelletto-Mine bewährten Ingenieure MALVEZZI und CADORIN war inzwischen ein **1110 m** langer Sprengstollen unter die Vorkuppe (2668 m) des Kl. Lagazuoi vorgetrieben worden. Durch Horchposten im österr. **Gegenstollen** und einen Überläufer rechtzeitig gewarnt, ließ auch der österr. Abschnittskommandant (Hptm. VON RASCHIN) seinen gefährdeten Bereich rechtzeitig und unbemerkt evakuieren.
Am Abend des **20. 6. 1917** brachten dann die **Italiener** ihre **33.000 kg** Sprengstoff, die in der Endkammer verdämmt worden waren, zur Explosion. Wie schon bei der österr. Sprengung im Mai entsprach das Ergebnis nicht den Erwartungen und bei der anschließenden Besetzung des Sprengtrichters erlitten die Alpini durch intensives Artilleriefeuer sogar noch schwere Verluste.

Trotzdem ging der Minenkampf um den Lagazuoi in unverminderter Härte bis zum Ende des Dolomitenkrieges im Herbst 1917 weiter. Jeder versuchte verbissen unter die Stellungen der Gegenseite zu kommen und diese zu vernichten. Weitere **Sprengstollen** und **Gegenminen** wurden angelegt.

Eine Aktion der **Österreicher**, kurz vor Kriegsende, ist noch erwähnenswert, weil sie - auf einfachste Weise - von allen am Lagazuoi durchgeführten Unternehmungen den schwersten Schaden auf der „Cengia Martini“ anrichtete: Auf ihren Streifzügen durch die Felswände hatten Hptm. VON RASCHIN und Oblt. JAKOBCZAK genau oberhalb der italienischen Bandstellung eine **natürliche Felsspalte** entdeckt, die sich bestens als Minenkammer eignete. Am **16. 9. 1917,** um 10 Uhr, war es dann soweit. 4000 kg Sprengstoff setzten etwa 5000m³ Fels in Bewegung, die auf das italienisch besetzte Felsband stürzten. Trotz dieser gewaltigen Steinlawine verblieb die „Cengia Martini“ bis zum letzten Kriegstag in italienischer Hand.

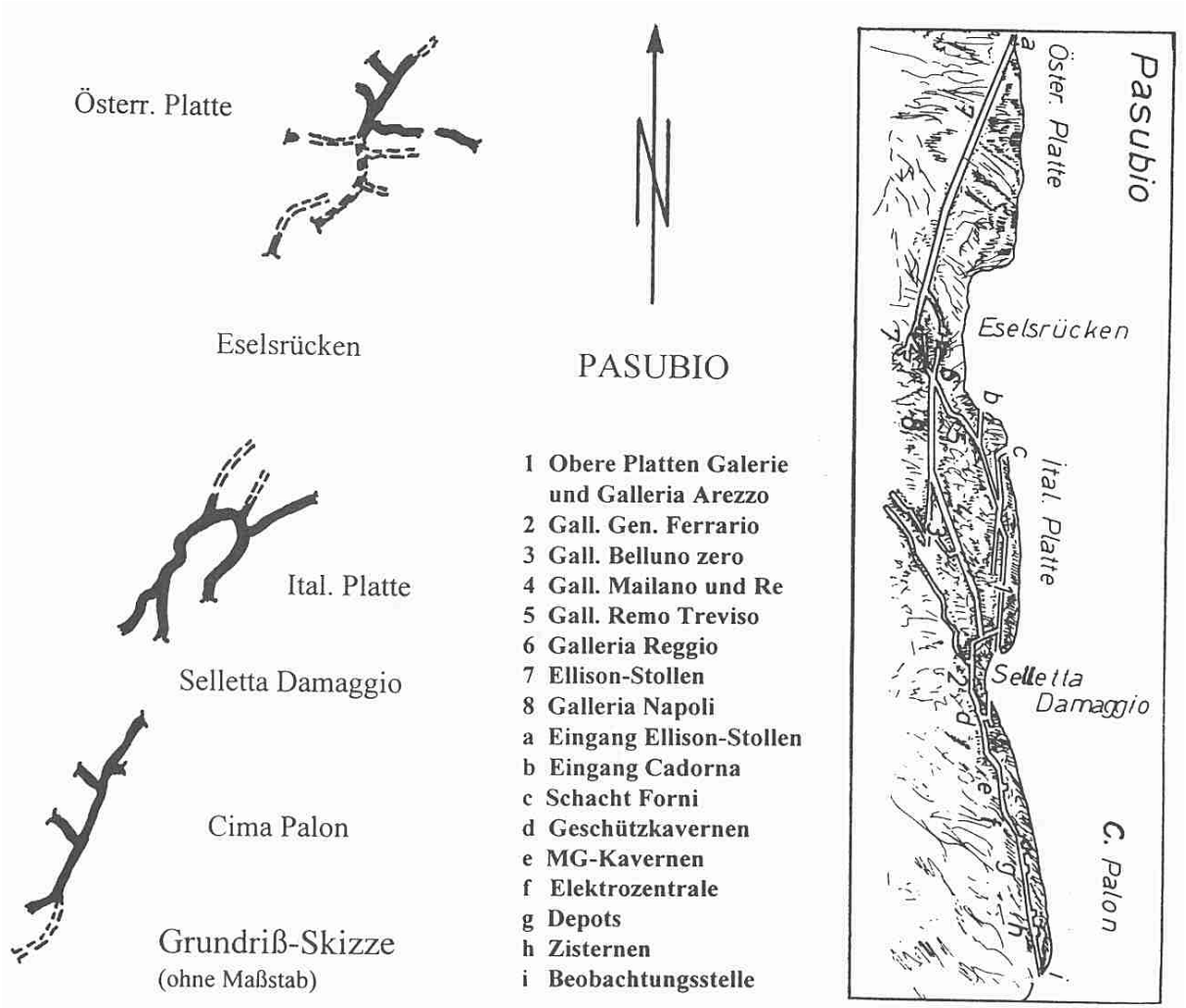
Heute ist der **1100 m** lange italienische Minenstollen (**Galleria del Lagazuoi**) wieder zur Gänze begehbar und wahrscheinlich die längste touristische Attraktion dieser Art. Der Stollen wird am bequemsten mit der Seilbahn vom **Falzarego-Paß** (2105 m) zum **Rif. Lagazuoi** (2752 m) erreicht und dann im Abstieg begangen. Hier sollte zunächst ein Abstecher nach Nordwesten zum nahen Kl. Lagazuoi (2778 m, 15-20 Minuten Aufstieg) nicht versäumt werden.
Nach Rückkehr zum Schutzhaus sind es lediglich 5 - 10 Minuten in südöstlicher Richtung bis zum oberen Einstieg der Galleria. Der Abstieg durch den steilen, feuchten Stollen ist gut gesichert und dauert etwa eine Stunde. Da er nur von wenigen Tagfenstern erhellt wird, darf keinesfalls auf die Mitnahme einer gut funktionierenden Stirnlampe vergessen werden. Nach rund **350 Höhenmetern** (!) im Bergesinneren erreicht man die Außenwelt unweit jener Felsgalerie, die einst den Italienern einen sicheren Zustieg zur „Cengia Martini“ (ca. 2400 m), jener erbittert bekämpften Bandstellung, ermöglichte. Sie kann auf alten Frontsteigen querend erreicht werden und ist trotz aller Verwüstungen noch recht eindrucksvoll. Vom unteren Eingang zum Falzarego-Paß sind es nur noch 30 Minuten.

7. 5. Pasubio (2232 m) - Palon, Dente Italiano u. Dente Austriaco

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

LAGE: Südöstlich von Rovereto. Vergl. Kompass-Karte Bl. 101.
Das im 2232 m hohen **Palon** gipfelnde **Pasubio-Massiv** setzt sich nach Norden hin in einem Felskamm fort, der aus zwei nahe beieinander liegenden Erhebungen gebildet wird. Die südliche (**Dente Italiano** oder **„Italienische Platte“,** 2220 m, ca. 2230 m) war in italienischer Hand, auf der nördlichen, der **„Österreichischen Platte“** (**Dente Austriaco**, ?2127 m, 2206 m), hatten sich die Tiroler verschanzt. Der Sattel dazwischen wurde als „Eselsrücken“ bezeichnet.
Die Höhenangaben für diese beiden Punkte weichen stark voneinander ab, die jeweils ersten Zahlen sind der Kompass-Karte entnommen; der italienische Stützpunkt lag unbestritten etwas höher - sehr zum Nachteil für die Österreicher.

Das verlustreiche Ringen um die jeweils gegnerische Stellung (allein für den Zeitraum zwischen 9. und 20. 10. 1916 beide Seiten zusammen 7862 Tote) wurde im Spätherbst vom frühen Wintereinbruch abgelöst, der bereits



Gegenüberstellung eines Längsschnittes – wahrscheinlich italienischer Provenienz, publiz. Bei SCHAUMANN (1973) – mit einer Grundriß-Skizze der in den Siebzigerjahren noch begehbaren Stollen an den PASUBIO-Platten. Auffällig im Längsschnitt ist die unvollständige Darstellung der österreichischen Stollen im Vergleich zur ital. Platte und der Cima Palon.

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

im November eine Schneehöhe von 1,5 m bescherte. Tagelang anhaltende Schneestürme, gefolgt von Gewittern und Regen, führten zu gewaltigen Lawinenabgängen, die nun ihrerseits beachtliche Opfer forderten. Auch in Anbetracht der vorangegangenen Kämpfe, die für keine Partei einen dauerhaften Geländegewinn gebracht hatten, zog sich daher der Krieg immer tiefer unter die Erdoberfläche zurück.

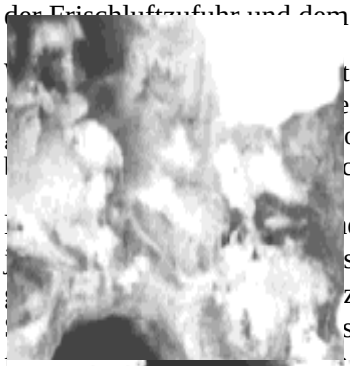
Dente Austriaco: Gleich nach Beendigung der schweren Oktoberkämpfe 1916 ließ Oberstbrigadier VON ELLISON die **„Österr. Platte“** zu einer unterirdischen Festung ausbauen. Ein Stollensystem sollte alle vorhandenen und neuen Kavernen miteinander verbinden. Gleichzeitig damit begann man am 6. 11. 1916 mit der Anlage eines **Minenstollens**, dessen Länge sich am 31. 3. 1917 auf **127 m** belief. Er sollte unter dem „Eselsrücken“ hindurch bis unter die „Italienische Platte“ reichen und an seinem Ende große Sprengkammern erhalten.

Dente Italiano und Cima Palon: Im Sommer 1917 begannen auch die italienischen Truppen mit dem Bau von größeren unterirdischen Verteidigungsanlagen. Ein **bogenförmiger Stollen**, **110 m** lang, mit einem Querschnitt von 2,2 x 2,4 m wurde im Inneren der **„Dente Italiano“** angelegt. Abzweigungen führten allseits nach außen zu Kavernen, in denen Maschinengewehre, Geschütze und Flammenwerfer postiert waren. Der Eingang lag im S
Frontseite, um das Hervorbrechen vor
Um von Süden her Reserven ungefäl
man geradlinig durch die **Cima Palo**
kommandanten General Achille **PAPA**
2 m.

LINKS: **Holzbrücke im unterird. Stollensystem des PRESENA-Gletschers (PRESANELLA)**
OBEN: **Trägergruppe in einem Gletscherstollen der MARMOLATA.** Fotos: Archiv

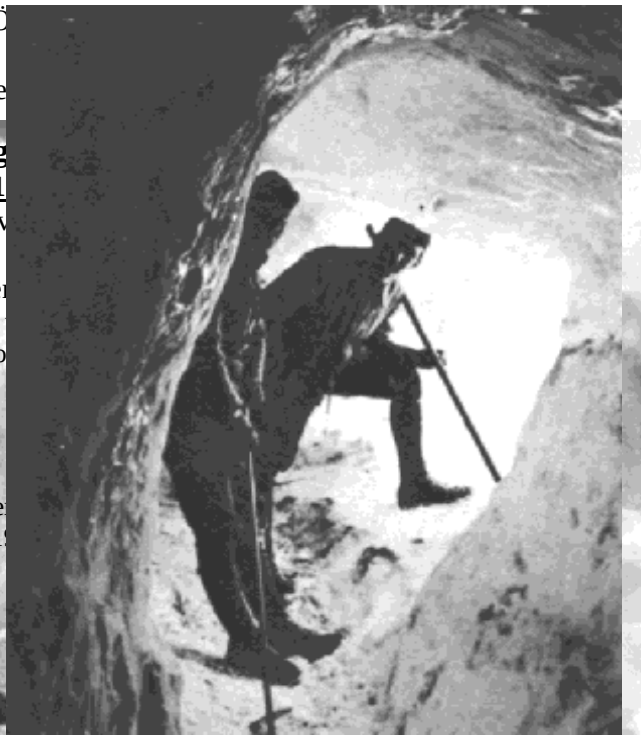
Zwischen dem Ringstollen im Inneren der „Italienischen Platte“ und der „**Galleria Papa**“ stellte man einen **Verbindungsstollen** her, die „**Galleria Gen. Ferrari**“, von der wieder nach Ost und West Seitenstollen zu Kampfkavernen führten.

Da die Italiener schon längst vom österreichischen Minenunternehmen Richtung „Eselsrücken“ Kenntnis hatten - in bestimmten Zeitabständen lauschten Abhörstationen im Berg auf verdächtige Geräusche des jeweiligen Gegners - wurde im Westabhang der „Italienischen Platte“ ebenfalls ein **Sprengstollen** („**Milano**“) unter diese Einsattelung hin vorgetrieben. Der **Querstollen** „**Papa**“ diente der Frischluftzufuhr und dem Abtransport des anfallenden Materials.



trüben Licht der Grubenlampen vor Ort die Preßlufthämmer dröhnten, schleiften
estein durch die stauberfüllten Gänge an die Oberfläche; Tage und Wochen ver-
onie zwischen Stollenarbeit und Schlafablösung, ständig bedroht von einer tod-
chtbaren Gegners.

d **„Reggio“** lagen die Italiener Ende September 1916 nicht mehr weit von
s „Eselsrückens“ entfernt, der zur Sprengung des österreichischen Minen-
zterer, mit Namen **„Ellison“**, verlief in ca. 35 m Tiefe unterhalb dieses
schon so nahe an die „Italienische Platte“ herangekommen, daß man die
immer deutlicher vernehmen konnte. Als die italienischen Mineure dann



en Ö
dem
blie

reng
0. 1
ken v
hter
icher
ndert
Deto

Spre
. 2. 1

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

wenn Sanitäter hernach die verbrannten Körper der Mineure bargen. Kurz darauf standen wieder neue Pioniere im Stolleneinsatz, die Preßlufthämmer dröhnten erneut, als wenn nichts geschehen wäre.
Bereits **270 m** weit mußte das Schuttmaterial durch die **österr. Gänge** bis zur Auswurfstelle geschleppt werden. Alle nur erdenklichen Täuschungsmanöver gelangten zur Anwendung, im Hauptstollen wurde nur ein einziger Preßluftbohrer eingesetzt, dagegen zwei mit vollem Druck arbeitende in einem weit entfernten Nebenstollen, in dem man zur Ablenkung noch dazu zahlreiche Sprengschüsse auslöste. Der Höhepunkt sollte ja erst kommen!
Auf österreichischer Seite waren fast 100 Mann mit den Vorbereitungen zu einer großen, den unterirdischen Kampf möglichst entscheidenden Sprengung beschäftigt. Alle darüber hinaus verfügbaren Truppen waren zu Transportdiensten abkommandiert, weil starke Schneefälle und Lawinen sowohl Straßen als auch die Seilbahn unterbrochen hatten. Mit 40 kg Sprengstoff am Rücken wühlten sich die Träger durch die Schneemassen bergwärts.

7. 5. 2. Dente Italiano - Österreichische Sprengung

Am 3. 3. 1918 begannen die Österreicher mit dem Laden der zwei dazu vorgesehenen Kammern am Ende des **„Ellison-Stollens“.** 20 Tonnen Sprengstoff waren für die östliche, 30 Tonnen für die westliche Mine vorgesehen, eine 30 m lange Verdämmung sollte den Abschluß bilden. Am 5. 3. lösten zwar die Italiener aufgrund von vorgetäuschtem Arbeitslärm eine Explosion aus, sie konnte jedoch dem Hauptstollen keinen Schaden zufügen.
Am **13. 3. 1918** um 4.30 Uhr zündete ein Offizier der Österreicher die mit insgesamt **50.000 kg** Sprengstoff bestückte Mine. Unmittelbar darauf brachen aus der „Italienischen Platte“ bis zu 30 m hohe Stichflammen hervor, in den Stollenausgängen „**Belluno**“, „**Zero**“ und „**Parma**“ loderten bis zu einer halben Stunde die Flammen. Erst gegen 11 Uhr beruhigte sich das Inferno, die Explosionswelle war aber auch auf die „Österreichische Platte“ übergesprungen, wobei vier Mann den Tod fanden. Zur Hälfte in Feuer gehüllt, konnte sie erst um 18 Uhr wieder betreten werden, sämtliche Kabelleitungen waren geschmolzen, die Waffen in den Kavernen blieben jedoch unversehrt.
Auf der „Italienischen Platte“ hatte sich der vorspringende nördliche Teil samt seinen Stollen und Kavernen in ein einziges Trümmerfeld verwandelt. Nach Amedeo TOSTI waren durch die Sprengung 491 Tote zu beklagen. Damit waren die Kampfhandlungen am Pasubio im Wesentlichen abgeschlosen. Bei Kriegsende verließen auch die Kaiserjäger ihre Stellung und gerieten am 3. 11. im Raum Serrada, östlich von Rovereto, in italienische Gefangenschaft.

Das Pasubio-Massiv ist von Norden kommend am schnellsten von **Rovereto** aus über den **Passo Pian delle Fugazze** (1162 m), 27 km, zu erreichen. Von dort nördlich auf Kriegsstraße („Strada degli Eroi“) bis zum Sperrschranken vor der „Galleria Gen. d`Havet“ (1782 m, ca. 8 km). Entlang der kühn angelegten Straßenfortsetzung dann noch 2 km Fußmarsch bis zum 1922 erbauten **Rifugio Gen. Amilcare Papa** (1920 m).

Dieser zweite Straßenabschnitt wurde in seiner heutigen Form erst 1938 dem Verkehr übergeben und bis zum Jahr 1990 konnte man hier mit dem Auto ungestraft hochfahren, so weit es eben ging. An schönen Wochenenden waren dann die Abstellplätze rund um das Rifugio Papa äußerst rar. Allradler hatten es da einfacher, die schafften sogar noch den Palon!

Nachdem es heute mit einer motorisierten Gipfeltour endgültig vorbei ist, bleibt nur der etwa 45 minütige Fußweg vom Rifugio Papa hinauf zum höchsten Punkt des Pasubio-Stocks, der **CIMA PALON** (2232 m). Sie wurde wie schon erwähnt in ihrer ganzen Länge von der „**Galleria Gen. Papa“** durchbohrt, der eigentliche Eingang war um 1970 bereits verstürzt. Durch einen betonierten Graben gelangte man jedoch am Westhang des Gipfels in eine Kaverne, aus der ein solide gemauerter Schacht mit einigen Eisenklammern den Zutritt zum Gen Papa-Stollen ermöglichte.
In diesem ging es nördlich weiter, vorbei an einzelnen Seitenstollen, die zu westseitig gelegenen Stellungen führen, bis der Gang steiler abfällt (wahrsch. in die „Galleria Gen. Ferrario“, den einstigen Verbindungsgang hinüber zur Dente Italiano, der „Italienischen Platte“). Hier konnte man den Stollen rechts durch eine Kaverne verlassen und gelangte in die „Selletta Damaggio“, den Sattel zwischen Palon und Dente Italiano.
Am jenseitigen Osthang nur wenige Meter höhersteigend, fand sich ein Kaverneneingang (mit Gedenktafel, u. a. für Gen. Papa), der einen Rundgang durch das **obere Stollensystem** der **ITALIENISCHEN PLATTE** ermöglichte. Dort wo sich der bogenförmig angelegte Stollen wieder nach links

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

zurück, also nach Süden, wendet, sind alle weiter nordwärts führenden Abzweigungen durch die österr. Sprengung vom 13. 3. 1918 völlig zerstört worden. Eine nach Süden offene Kaverne mit zwei Tagöffnungen ermöglichte den Ausstieg zur Oberfläche (rechts, westlich, über eine Betontreppe) und hinauf zur Dente Italiano. Anschließend geht es durch das Trümmerfeld des bei der Sprengung völlig zerstörten Nordrandes der „Italienischen Platte“ etwas mühsam hinunter zum Sattel „Eselsrücken“.
Jenseits kurz aber steil aufwärts (links eine Kaverne) zum Südrand der **ÖSTERREICHISCHEN PLATTE**, wo ein betonierter Schützengraben mit Kaverneneingang ins **Stollensystem** leitet. Teilweise stark verbrochen und hoch hinauf mit Schutt erfüllt, machte es 50 Jahre nach seiner Erbauung, keinen sonderlich soliden Eindruck mehr. Heute, weitere 30 Jahre später, wäre es zweifelsohne interessant, einen Vergleich zu ziehen, was sich seither verändert hat. Leider liegen aus den Siebzigerjahren bloß ein paar einfache Skizzen vor (siehe Abb.).
Das Innere der **„Österr. Platte“** erwies sich als rechtes Labyrinth, stellenweise führten fast senkrechte Seitenstollen mit vermorschten Leiterresten in tiefer liegende Galerien. In nördlicher Richtung stets etwas abwärts haltend, vorbei an zahlreichen sich erneut verzweigenden Seitengängen, erreichte man schließlich mit einigem Spürsinn den Haupt- oder „**Ellison-Stollen“**. Hier endlich ist das Gestein kompakter, teilweise wurde der Gang mit Beton abgesichert. Aus den Wänden ragten noch die Befestigungen für verschiedene Versorgungsleitungen, Abzweigungen führten zu Feuerstellungen an der Ost- und Westflanke des Berges und in manchen Nischen moderten noch die Barackenteile. Später irgendwo steigt links eine lange Betontreppe an, hinauf in den Maschinenraum; in einem nahen Magazin lagerten noch zu Stein gewordene Zementsäcke. Ein westwärts gerichteter Seitenstollen ermöglichte schließlich den Ausstieg auf die Dente Austriaco und damit zur Oberwelt.

8. FELSSTOLLEN ALS VERSORGUNGSWEGE

8. 1. STRADA DELLE GALLERIE - Pasubio-Massiv

Wer sich im Gebiet des Pasubio aufhält, sollte wenn irgend möglich auch die berühmte „Strada delle Gallerie“ (oder „Strada della 1.a Armata“) begehen. Leider nagt auch an ihr bereits der Zahn der Zeit, denn im Sommer 1995 war sie dem Vernehmen nach aus Sicherheitsgründen gesperrt.
Mit **52 Tunnels**, einer Länge von 6,5 km und 22% Maximalsteigung stellt dieser Weg eine der kühnsten Anlagen dar, die während des Krieges gebaut wurden. Er war dringend notwendig geworden, als die Österreicher nach der Besetzung des Monte Maio den Verkehr auf der „Strada degli Scarubbi“ mit ihrer Artillerie jederzeit unterbrechen konnten. Die Bauzeit betrug lediglich 6 Monate, beteiligt daran waren 600 Arbeiter und die 33. Mineurkompanie des 5. Genio, wie eine Inschrift am Eingang des ersten Stollens verkündet.
Dann führt der Pfad mit zunehmend schöneren Tiefblicken vorbei an kühn gezackten Felstürmen und zwischen senkrechten Wänden höher. Tunnel und Wegstücke wechseln einander in kurzer Folge ab, wobei immer wieder wilde Schluchten übersetzt werden. Als längster unterirdischer Abschnitt weist die von zahlreichen kleinen Fenstern sparsam erhellte Galerie Nr. 19 eine Länge von **320 m** auf. Besonders interessant ist gleich der nächstfolgende Stollen, denn er zieht sich spiralförmig im Inneren eines Felsturmes aufwärts.

Ausgangspunkt der „Strada delle Gallerie“ ist die Bocchetta di Campiglia (1219 m) im untersten Teil der seit zehn Jahren mit Fahrverbot belegten und abgeschrankten „Strada degli Scarubbi“, 1,5 km oberhalb des **Passo Xomo** (1058 m, ca. 8 km östlich des Passo Pian delle Fugazze). Die Aufstiegszeit bis zum Rif. Papa (1920 m) beträgt etwa 2,5 Stunden.
Wer einen bedeutend längeren Anstieg nicht scheut, dem sei jedoch nachfolgende Rundtour empfohlen: Von der Bocchetta di Campiglia **Aufstieg** über den **„Sentiero delle Cinque Cime“** (Sent. attrezzato Gaetano Falcipieri), der mehr oder weniger parallel zum Tunnelweg verläuft, gleichzeitig aber - fast immer einen Stock höher - über 5 Gipfel. Der höchste Punkt ist der Cimòn del Soglio Rosso (2040 m), bis zum Rif. Papa sind zumindest 5 Stunden zu veranschlagen, mal wandernd, mal entlang von Drahtseilen. Als besonders attraktiver **Rückweg** bietet sich dann die **„Strada delle Gallerie“** an, über deren Begehbarkeit allerdings zuvor Erkundigungen eingeholt werden sollten. Eine (bedeutend weniger lohnende) Ausweichmöglichkeit wäre notfalls die Scarubbi-Straße.

Fortsetzung folgt

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Inhaltsübersicht Teil 1 und 2

TEIL 1

1. Einleitung
1. 1. Karten

2. Histor. Hintergrund, Kriegsverlauf

3. Eisstollen im Marmolata-Gletscher

4. Eisstollen Adamello-Presanella-Gr.

5. Eisstollen der Ortler-Gruppe
5. 1. Forno-Gletscher
5. 2. Trafoier Eiswand
5. 3. Hohe Schneid
5. 4. Ortler - Stollen am Hochjochgrat

6. Schneestollen

7. Sprengstollen (Minen)
7. 1. Col di Lana - Ital. Sprengstollen
7. 2. Castelletto - Ital. Sprengstollen
7. 3. Monte Cimone - Österr. Sprengst.
7. 4. Kleiner Lagazuoi
7. 4. 1. „Cengia Martini“ (Öst. Sprengst.)
7. 4. 2. „Vorkuppe“ (Ital. Sprengstollen)
7. 5. Pasubio
7. 5. 1. Dente Austriaco - Ital. Sprengung
7. 5. 2. Dente Italiano - Österr. Sprengung

8. Felsstollen als Versorgungswege
8. 1. Strada delle Gallerie - Pasubio

TEIL 2

8. 2. Dolomiten
8. 2. 1. Paternkofel-Stollen - Sext. Dolom.
8. 2. 2. Fanisstollen - Südl. Fanisspitze
8. 2. 3. Goiginger Stollen - Sasso di Stria
8. 2. 4. Mesolina-Stollen - Padòn-Kamm
8. 2. 5. Die Costabella-Stollen
8. 2. 6. Sperone-Stollen - Cima Rossa
8. 3. Cellon-Stollen - Karn. Alpen (A)
8. 4. Westliche Julische Alpen (I)
8. 4. 1. Due Pizzi-Stollen
8. 4. 2. Cime piccole di Rio Bianco
8. 4. 3. Gebiet des Predil-Passes (I/SLO)
8. 5. Adamello-Gr. - Casamadre-Stollen

9. Unterirdische Stellungsbauten
9. 1. Kavernen
9. 2. Zinnen-Plateau (Sext. Dolomiten)
9. 2. 1. Toblinger Knoten
9. 2. 1. 1. *Westschulter - Roth-Galerie*
9. 2. 1. 2. *Ostschulter - „Adlerwache“*
9. 2. 2. Innichriedel-Stellung
9. 2. 2. 1. *Steinhart-Galerie*
9. 2. 2. 2. *Cordier-Galerie*
9. 2. 3. Stellungsbauten zw. Toblinger Knoten u. Gr. Wildgrabenjoch
9. 2. 3. 1. *Kuppe Ost - Hptm.-Demian-Gal.*
9. 2. 3. 2. *Kuppe West - Goiginger-Stollen*
9. 2. 3. 3. *Gipsgraben-Flankenstellung*
9. 2. 3. 4. *Kote „2516“ - Kawrza-Stützpkt*
9. 2. 3. 5. *Schwabenalpenk. - Sanoll-Gal.*
9. 3. Monte Piano
9. 4. Peutelstein
9. 5. Mt. del Vallon Bianco - Faniskamm
9. 6. Major-Gebauer-Stollen - Jul. Alpen

10. Gall. Vittorio Eman. 3, Mt. Grappa

11. Literatur

TEIL 2 erscheint im nächsten Heft (46. Jg. - 2000/2, Gesamtfolge 106)

©Landesverein für Höhlenkunde in Oberösterreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Oberösterreich

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 105_2000

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Oberösterreich Jg 46 Folge 1 1-69