

## 1. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe am 16. Jänner 1951

### Die Entstehung der Eisriesenwelt.

Vortrag von Gustave Abel,  
Obmann des Landesvereines für Höhlenkunde in Salzburg.

Diese Höhle, die grösste Europas, wurde erst 1879 bekannt und nach 1919 setzten die Forschungen ein, welche die bedeutenden Längen entdeckten. Trotz mehr als 70 Jahren Höhlenforschung ist die Eisriesenwelt-Höhle in ihrer Gesamtheit noch lange nicht erforscht. Jedoch aus dem Plan mit den 40 km vermessenen Gängen kann heute ein Bild des Verlaufes gewonnen werden. Markant zeigt sich der Midgard, welcher vom Dom des Grauens seinen Anfang nimmt, zuerst südlich vordringt, dann die grosse Ost-West-Achse bildet und im Thorseispalast wieder in eine südliche Richtung übergeht, was zum Grossteil durch den Verlauf tektonischer Linien bedingt ist. Der Südostteil hat hingegen seine eigene Gestalt, mit einer Reihe von Nord bis Ost gerichteten Verstörungen, und ist durch die Gerade Kluft mit der übrigen Höhle in Verbindung. Die Gerade Kluft (SO - NW) bildet eine leicht erkennbare Parallele mit den Verstörungen, welche in der Höhle vorläufig vom Dom des Grauens bis zum Robertverstütz anzutreffen sind. Weiter nordöstlich ist ebenso gleichlaufend das Pitschenbergtal. Schwere Verbrüche verhindern die Verbindung mit dem ehemaligen Hinteren Pitschenbergtal herzustellen.

Von verschiedenen Entstehungstheorien wird hier das Problem einer Durchzugshöhle aufgeworfen, welche von der Pitschenbergfurche nach West durch den Bäreck-Hochkogel-Raucheckzug entwässerte und in ein Paralleltal der heutigen Salzach mündete. Dieser Vorgang liegt aber weit zurück und durch die fortlaufende Denudation ist vieles verwischt. Daher müssen wir hier die Zeit der Entstehung erfassen und das Bild rekonstruieren. Wir kommen da in das Zeitalter des Tertiär, in dem dieser, damals aktive, Karst entstand.

Eine wesentliche direkte Vorstellung bekommen wir aber erst, wenn wir heute noch bestehende aktive Karsterscheinungen betrachten. Eine Reihe solcher, heute tätiger, unterirdischer Wasserläufe ermöglichen uns einen Einblick in die Entwicklung der Verkarstung und zugleich in die Höhlenbildung. Grotte de Han mit der Lesse in den Ardennen, Padirac

und Brambiau der Cevennen, die unterirdischen Wasserwege von Sloup zur Macocha, bis zum Austritt der Punkva im Öden Tal, Hugohöhle, die Wasser von Kiritein im Mährischen Karst, die Lučanka der Demänova in der Kl. Tatra sind gute Beispiele. Klassisch und unserem Problem näherstehend, ist der istriatische Karst mit den ganzen Dinariden. Poik, Reka und Narenta geben die besten Vergleichsmöglichkeiten. Es handelt sich um den mächtigen Kalkstock, der am Rand der Karawanken ansetzt, sich weit nach Süden erstreckt und parallel zur Adria entlang zieht. Die hydrischen Wege liegen meist gleichfalls parallel in den Längstälern, um aber bald die scheidenden Kalkzüge zu durchfahren. Von den zahllosen Höhlen - in Istrien sind es allein 3.200 - mögen zwei herausgegriffen werden, welche für unsere eigentliche Problemstellung viel Aufschluss geben. Da ist einmal das Kesseltal von Adelsberg, welches die Wasser der Poik, des Nanoscabaches und des Schwarzbaches führt; alle drei entwässern am Nordostrand in das Kalkmassiv. Durch Absinken hat der unterirdische Flusslauf sein primäres Gangsystem verlassen. Dieses Gangsystem stellt die weltbekannte Adelsberger Grotte dar. Der heutige unterirdische Flusslauf, welcher auf grosse Strecken, besonders bei Niederwasser, verfolgbar ist, tritt nach 5 km Luftlinie bei Planina als Unz zu Tage, Aber noch untertags nimmt die Unz vorher einen Wasserlauf auf, der von Zirknitz und Laas herüberkommt. Hier sind gleich eine ganze Reihe von Kesseltälern. Von Laas rinnt der Oberseebach durch das Kesseltal von Laas. Der begrenzte Kessel (=50 Km Durchmesser) zwingt das Wasser auch hier zu einem Durchbruch, um sich nach 15 km in den benachbarten Kessel von Zirknitz, als Seebach, zu ergiessen. Der auch hier allseitig geschlossene Kessel mit seinem periodischen See ist ja allgemein bekannt. Dann aber verschwindet wiederum der Wasserlauf bei Zirknitz, kommt dann als Rackbach in der Rackbachschlucht kurzfristig nochmals zu Tage, um dann wieder unterirdisch, nach Planina zu fliessen. Im Inneren aber vereinen sich die Flüsse mit den Wässern der Poik, um als Unz endgültig das Höhlendasein aufzugeben. Auf diesem Weg sind 34 km an Tag und 22 km unter Tag. Dies bezeugt, dass fliessende Gewässer in Karstgebieten vielfach Höhlendurchgänge haben.

Das zweite, klassische Karstbeispiel ist die Reka. Bevor hier auf die hydrographischen Verhältnisse eingegangen wird, sollen die geologischen Grundlagen erklärt werden. Das Flussgebiet der Reka hat ein Ausmass von rund 874,500.000 m<sup>2</sup>, welches sich bei 10 km Breite, 90 km längs der Adriatischen Küste erstreckt. In Südost ist noch etwas Jura vorhanden, dann aber herrscht der Kreidekalk vor, der eine Flyschein-

lage enthält. Gegen die Küste besteht eine Barre von Eozänkalk und liburnischer Formation.

Ausgehend vom Schneeberg, 1688 m, haben wir bereits hier ein verkarstetes Einzugsgebiet, welches erst bei 750 m SH oberirdisch zu entwässern beginnt. Das ist ein Viertel des gesamten Flussgebietes. Mit den Quellen beginnt das offene Flussgebiet der Reka auf der Flyschunterlage. Auch hier ist das Flächenausmass ein Viertel des gesamten Flussgebietes, wobei die Reka wegen stark gewundenen Laufes eine Länge von 55 km entwickelt. Bei St. Canzian tritt sie wieder in die Karstscholle ein, um sich nach weiteren 41 km in das Meer zu ergiessen. Dieses Durchzugsgebiet nimmt nahezu die Hälfte des Gesamtflussgebietes ein. Bemerkenswert sind aber auch die Gefällsverhältnisse. Im Quellgebiet (750) haben wir bis Zabice (440 m) nahezu 63 ‰. Im weiteren offenen Flussgebiet sind es nur 1,9 ‰. Beim Eintritt in die Karstscholle, das Durchzugsgebiet, haben wir in der Grotte von St. Canzian (323 m) 48 ‰. Weiters lässt sich das Gefälle durch eine natürliche Tiefensonde (-329 m), die Lindnergrotte feststellen, deren Flutniveau nur mehr 12 m über dem Meeresspiegel liegt. Von hier sind es noch 26 km bis zu den Vacluses bei Duino, welche knapp im Nullniveau liegen; das ergibt ein Gefälle von nur mehr 0,4 ‰. Doch liegen diese Austritte nicht in gleicher Höhe, sondern verschieden wie Aurisina mit 35 m, Duino 2,5 m und bei Sistiana treten sogar die Wässer unterirdisch, - 25 m, in die Adria ein.

Bei einer eingehenden Besichtigung wird man gewahr, welche hydrische Kräfte hier am Werke sind. Hier ist neben den anfangs erwähnten höhlenbildenden Voraussetzungen (Gestein, Tektonik und Korrosion) die Erosion in einem ganz bedeutendem Ausmass beteiligt. Bei Begehung der Canzianer Grotte durch die oft 80 m hohen unterirdischen Canons, kann man die Arbeit der Reka nur zu gut erkennen, wozu auch die 25 Wasserfälle reichlich beitragen. Nach  $2\frac{1}{2}$  km vom Eingang verliert hier die Höhle ihren Konvakuationsraum, denn sie geht in ein kleineres Kluftnetz über, dessen Evakuationsraum zur Gänze mit Wasser erfüllt ist. Dieses sich hier verengende Kluftnetz verhindert bei Hochwasser einen raschen Ablauf und so kommt es zu bedeutenden Rückstauungen, welche eine Stauhöhe schon bis 173 m mit sich brachten. Damit verbunden ist aber auch eine Drucksteigerung, welche beim See des Todes bereits 17 Atü ausmacht. Dass diese Druckerosion einen bedeutenden Anteil an der Höhlenbildung hat, wird man danach wohl verstehen.

Mit Vorliegendem haben wir die Verhältnisse des Istrianischen Karst kennengelernt. Wir haben hier Flüsse mit wechselnden oberirdischen und unterirdischen Läufen; ein auffallender Umstand ist der, dass hier das Terrain direkt an das Meer grenzt. Mitunter kommt es aber auch im Laufe der Zeit zu Änderungen des Flussverlaufes. An einem Beispiel möge dies hier aufgezeigt werden, es handelt sich um die Lesse bei Han (Belgien). Der Fluss war hier gezwungen, einen in die Landschaft vorspringenden Bergausläufer zu umfließen. Da es sich um Kalk handelt, hatte der Fluss bald den Berg durchhöhlt. Gegenwärtig aber ist auch dieser Teil vom Wasser verlassen und die Lesse hat einen noch kürzeren Weg genommen.

Diese Beispiele zeigen also die Verhältnisse der heute aktiven Karstphänomene. Jetzt stellen wir uns vor: Das Gebiet wird gehoben, das Flussniveau sinkt ab, sekundäre Täler schneiden bis zu der nichtverkarstungsfähigen Unterlage ein. Durchzugsgewässer fallen weg und auf den Kalkschollen sind nur mehr geringe Einzugsässer am Werke. So liegen bei uns die Verhältnisse.

Der Nordalpine Karst, welcher von der Rax bis zum Steinerne Meer reicht und im Süden von der Enns-Salzachfurche begrenzt ist, kann zu Beginn des Jung-Tertiär mit dem Istrianischen Karst verglichen werden; so wie dieser die Adria als Begrenzung hat, lag jener in der Nähe des Molassemeeres. Viele Anhaltspunkte sind der Denudation anheimgefallen, aber durch die vierzigjährige systematische Tätigkeit der Höhlenforschung konnten die geographischen Verhältnisse annähernd erklärt werden. Die ehemaligen Wasserläufe sind von Südost kommend in die Kalkscholle eingezogen. Die Sedimentreste (Limonite, Augensteine, Zirkon, weiters Bestandteile der Chlorit-, Epidot- und Glimmergruppe, eisenschüssige Tone u.a.) stammen aus der Schieferzone und sind hiefür ein Beleg.

Von den umfangreichen höhlenkundlichen Arbeiten ist der bedeutenden Eisriesenwelt ein besonderes Augenmerk zugewendet worden, zugleich wurden aber auch die nächstliegenden Nachbarhöhlen mit untersucht. Auffallend ist, dass alle gegen Westen entwässerten. Die 4½ km lange Eiskogelhöhle hat gleichfalls Ost-Westrichtung mit 185 m Gefälle. Von Bedeutung ist hier der Gang der Titanen mit 500 m Länge und einem Profil von durchschnittlich 20 bis 40 m Breite und 18 bis 35 m Höhe. Auch im Lästrygonen-Gang sind ebensolche Verhältnisse. Bei solchen bedeutenden Profilen ist die Entstehung oft zum Problem gestellt worden.

Ursprünglich wurde von Riesenströmen gesprochen, die raumschaffend waren. Andere, speziell heute, neigen der Verbruchtheorie zu. Es sind hier extreme Theorien aufgestellt worden. Riesenströme mit 600 - 800 m<sup>2</sup> Stromquerschnitt sind wohl kaum anzunehmen. Wenn aber die Räume unter das Flutniveau zu liegen kommen, ist eine Ausfüllung natürlich gegeben. Dabei gibt es wohl Strömungen von geringer Geschwindigkeit, die dabei reine Erosionsprofile schaffen können. Es gibt auch Fälle, wo die Räume nicht unter dem Flutniveau liegen, aber Einschnürungen eine Raumfüllung bewirken. Ein schönes Beispiel zeigt die Palaeotraun der Mammuthöhle. Weiters sind hier die Arbeiten von O. Lehmann sehr aufschlussreich. Die Verbruchtheorie nach Biese ist nur sekundär bedeutsam. Frost und Gebirgsdruck bewirken wohl eine schalige Ablösung. Praktisch aber müsste es durch diesen Verwitterungsverbruch seit dem Tertiär zu einer bedeutenden Raumausfüllung gekommen sein, was nicht der Fall ist. Bei aktiven Höhlen wird das Bruchmaterial von dem Höhlenfluss abtransportiert. Gegen diese Annahme wenden sich die neuesten Theoretiker, welche die Erosion ablehnen und nur von Verbruchformen sprechen. Es wird dabei auf die Raumausfüllung vergessen, wobei zu bedenken ist, dass das Auflockerungsmaterial ein Mehrfaches des gebundenen Volumens ausmacht. Es müssten daher die Räume bis zur Decke ausgefüllt sein. Jedoch fehlt meist die Ausfüllung, so sind es also doch die Flüsse gewesen, welche das Material abtransportierten. Heute hat leider die jüngere Generation nicht mehr die Gelegenheit gehabt Studien in den grossen, aktiven Höhlen des Auslandes zu machen und so ist die Auffassung der reinen Verbruchformen zustande gekommen.

Im Tennengebirge unterscheidet Seefeldner drei Stufen der jungtertiären Landoberflächen. Es sind dies das Hochkönig-, Tennen- und Gotzenniveau. Das Tennenniveau ist die ausgeprägteste Fläche des ganzen Tennengebirges. Der tiefste Einschnitt ist die Pitschenbergalm, ein auffallendes Längstal, welches dem Gotzenniveau angehört. Westlich wird dieses Längstal von einem Höhenzug (Kasten, Bäreck, Hochkogel-Raucheck) begrenzt. Diesem folgt weiter westlich ein Taleinschnitt, heute das Salzachtal darstellend. Ehemalig war auch ein höher gelegener Talboden vorhanden, und restliche Ansätze sind deutlich noch erkennbar, so z.B. Tristl, Achselkopf, Hochstuhl, und gegenüber Karlalm, Wildkar und Brunnalm am Hagengebirge. In diesem Bereich finden wir die grossen Höhlenportale wie Frauenofen, Eisriesenwelt, Sulzenofen, Seeofen, Hochthronplattenhöhle.

Die Höhlenausgänge liegen in folgender Meereshöhe von Nord nach Süd: 1645, 1656, 1653, 1933, 1850, 1971 (Eiskogelhöhle), wobei wir hier bemerken, dass nach Süden ein Ansteigen festzustellen wäre, doch ist dies auf die im Süden nachträglich stärkere Hebung zurückzuführen.

Auf Grund der erfolgten höhlenkundlichen Forschungen können wir annehmen, dass südlich vom Tiefkar Ponore bestanden (zwei Höhlen im Hochecksattel H.K. 1475/56 - 57). Im anschliessenden Pitschenberg war der Austritt und hier vollzog sich der weitere Verlauf nördlich durch das heutige Schildkar hinaus. Die Landschaft von damals lässt sich am besten mit den heutigen Karstlandschaften der Ardennen, Harz (Bodetal), Mährischer Karst u.a. vergleichen. Ein Hügelland mit Höhen, bis zu 800 m, vegetationsreich, zum Teil morastig (Primäre Funde von Raseneisen bis max. 7,8 kg).

Das orographisch linke Ufer war ein verhältnismässig schmaler Höhenzug, der das etwas tiefer gelegene Paralleltal abtrennte. So kamen bald, durch den Kalk begünstigt, seitliche Durchgänge zustande. Die Ofenrinne, eine Bruchlinie welche von Stegenwald bis zum Platteneck reicht, war der erste Durchbruch, aller Wahrscheinlichkeit nach war es auch hier eine Höhle, aber bei der fortschreitenden Verwitterung ist heute ein tiefer Einschnitt, die Ofenrinne entstanden. Dass Wasser weit kürzere Wege finden, haben wir am Beispiel der Grotte von Han sur Lesse gesehen. So vollzog es sich auch hier. So entstanden auch in der vorderen Pitschenbergsenke Ponore, welche eine  $3\frac{1}{2}$  km lange Höhle schufen, den Frauenofen. Diese Höhle wurde erst 1929 erforscht. Ihr Eingang, flussmässig eigentlich der Ausgang, liegt in den Westwänden des Bäreck mit vier Öffnungen, dessen grösste 15 x 10 m beträgt. Mit Ausnahme einiger gleichlaufender Seitengänge geht der Hauptgang durch das Bäreck und sein derzeitig erforschtes Ende liegt nur mehr 70 m unter der Pitschenberglacke. Von dem sogenannten Höhlenende führen mehrere Schlotte empor zu den früher besprochenen Ponoren. Das Vordere Pitschenbergtal ist von dem Hinteren durch eine Dolomitbarre getrennt. Dieser dahinter liegende Kessel war ein Seeboden, welcher heute noch gut zu erkennen ist. Hier mögen ähnliche Verhältnisse wie beim Zirknitzersee bestanden haben. Denn auch hier wurde der orographisch linke Höhenzug von den Wässern durchhoeht. In einer Seitenfront von 1.600 m entstanden die Schlinger und diese fanden dann im Inneren der heutigen Eisriesenwelt ein einheitliches Gerinne im sogenannten Midgard. Auch hier sind Gangprofile mit 30 x

- 7 -

20 m vorhanden. Der heutige Eingang war aber nicht das Ende der Höhle, diese setzte sich in der Richtung Beisszange Saugasse noch fort. An vielen Orten der Höhle sind tertiäre Sedimente vorhanden, es sind zeitliche Belege. Ein weiterer ähnlicher Entwässerungsdurchzug ist der südlich gelegene Sulzenofen, der aber befahrungstechnisch sehr schwierig ist. Ebenso gehört hiezu der Seeofen, wo ein Eissyphon das weitere Vordringen abschliesst. Wenn die Durchgänge bis jetzt nicht befahren werden konnten, so ist dies meist darauf zurückzuführen, dass in den Ponoren viele Sperrblöcke eingeflutet werden und ausserdem eine Störung, welche am Ende des Tertiär eintrat, linear alle Gänge abschnitt. Die Skizzen geben darüber ein vorstellbares Bild. Die weitere Forschungsarbeit muss sich nun mit dem Abschnitt befassen, der den Einlauf des Karstsees der Hinteren Pitschenberg und des Ebentales umfasst. Untersuchungen am Südrand des Tennengebirges ergaben, dass auch hier eine Reihe von Höhlenöffnungen sich befinden und diesseits den Einzug darstellen. Zahlreiche aufgefundene Sedimente tertiärer Herkunft auf dem hier verfolgten Weg, geben ebenfalls weitere Belege für dieses Problem. Die aufgesammelten Sandsteine, teils verlagert, teils umgelagert ergeben die Möglichkeit, auch eine geologisch zeitliche Einstufung zu machen, eine Arbeit, welche bis heute noch nicht versucht wurde. Was an Hand der vorangegangenen Beispiele gegenwärtiger aktiver Karstflüsse eingangs erwähnt wurde, ist hier rekonstruiert worden und zeigt, dass ehemals ähnlich Verhältnisse bestanden haben.

Die eingangs erwähnten gegenwärtig aktiven Karstflüsse sind also im Tertiär auch in den nördlichen Kalkalpen zwischen Saalach und Enns vorhanden gewesen und auf Grund der jahrzehntelangen Höhlenforschung hier rekonstruiert worden. Dazu kommt noch ein Faktor, dass damals klimatisch günstigere Faktoren mitgewirkt haben, wie z.B. Wärme und ein höherer Prozentsatz an freier Kohlensäure. Eine wesentliche Reduktion der Verkarstung trat mit der Hebung der Alpen am Ende des Tertiär ein. Die zentralalpinen Flüsse hatten die tief bis in den Ramsaudolomit und Werfener Schiefer eingerissenen Süd-Nord-Durchbrüche (Pass Luftenstein, Pass Lueg u.a.) als Ablauf genommen. Somit war den Kalkschollen das Durchzugsgewässer genommen. Heute sind es nur die Einzugs-gewässer, welche eine weit geringere Verkarstung durchführen. Mit der Hebung im Tertiär wurden also die

Höhlenflüsse unterbunden, die Hohlräume dem Verfall preisgegeben, wobei die tektonischen Vorgänge die Wölbungsgefüge in ihrer Festigkeit zerstörten und der Raumverbrauch erfolgte. Immerhin nehmen die Eishöhlen eine Zwischenspeicherung der jahreszeitlichen Niederschläge vor; somit erfolgt eine kontinuierliche Beschickung der Quellen. Diese Gerinne aber schaffen heute in den Gebirgen nur mehr schmale Canons, die erst bei ihrer Sammlung zu den Riesenquellen wieder ansehnliche Profile erreichen. Nebstbei ist auch die Druckerosion nicht zu übersehen, da es in Höhlen Engstellen gibt, wo die Wassermassen bis zu 200 m gestaut sind und mit grosser Gewalt die Höhlenwände bearbeiten.

### D i s k u s s i o n zum Vortrag A b e l

Dr. Del-Negro referiert kurz über die Theorien von Bock und Biese; nach Bock arbeitet der Höhlenfluss besonders durch Eforation, das ganze System war von Wasser erfüllt, eine grosse Höhendifferenz zwischen Eintritt und Ausfluss ergab Druck von mehreren Atmosphären und grosse Stromgeschwindigkeit. Das setzt grosse Einzugsgebiete voraus, weshalb die Höhlenbildung in die Zeit vor Ausbildung der grossen Längstäler verlegt wird. Da aber zur Zeit des Achselkopfniveaus die Längstäler schon bestanden, muss die Höhlenbildung lange vor Entstehung dieses Niveaus angenommen werden; dann seien grosse Senkungen erfolgt und die Höhlen mit Sedimenten verstopft worden, erst nach neuerlicher Hebung kam es zur Ausräumung der Gänge.

Demgegenüber betonte Biese, dass die Verbindung der Eisriesenwelt mit den Terrassen des Achselkopfsystems nicht aufgegeben werden dürfe; zur Zeit dieses Systems bestanden aber bereits die grossen Längstäler, sodass damals zentralalpine Gewässer nicht mehr als Höhlenfluss durch die Kalkberge fliessen konnten. Die komplizierte Annahme grosser Senkungen und nachträglicher Hebungen sei daher aufzugeben. Die Gewölbeformen möchte B. nicht durch Eforation, sondern durch Verbrauch erklären, der auf die Herstellung eines statisch-stabilen Gleichgewichts abziele (das Gewölbe sei eben die statisch-stabile Raumform). Den Höhlengerinnen möchte er nur sekundäre Beteiligung an der Raumformung zuerkennen (Wiederbelebung der Verbrauchsvorgänge durch erosive Unterschneidung der Widerlager, Auflösung



und Abtransport der Versturztrümmer); dabei handle es sich um Gravitationsgerinne mit geringen Wassermengen, die daher grosse Einzugsgebiete überflüssig machen. In Zeiten unterbrochener Hebung, in denen die Talsysteme ausgebildet wurden, konnten die unterirdischen Gravitationsgerinne lange im gleichen Niveau arbeiten, sodass dadurch grössere Gewölbe als sonst entstehen konnten.

Dr. Angermayer: Auf der Tagung der Bundeshöhlenkommission erwiderte Bock, die von Biese angenommenen schaligen Abbrüche gebe es nur auf ganz kurze Strecken; im Höhlengang der Paläotraun liege auf lange Strecken ein schönes Tonnengewölbe vor, das nicht durch einzelne immer wieder sich wiederholende Abbrüche hervorgerufen sein kann. Die gebogenen Harnische, die Biese als Beweis heranzieht, seien gestriemt, also tektonisch gebildet. Er verwies darauf, dass die grossen Höhlen selten und ungefähr in der Gegend der heutigen grossen Flüsse anzutreffen seien, was für die Theorie grosser durchziehender Höhlenflüsse spreche.

Dr. Seefeldner: Das Einzugsgebiet für die Eisriesenwelt muss klein gewesen sein, denn das Pitschenbergtal ist nach Süden abgeschlossen; ein Einzug von weiter südlich her ist schwer denkbar, es sei denn, dass das Polje der Hinteren Pitschenbergalm selbst von Süden her unterirdischen Zufluss erhielt. Entscheidend ist nicht die Wassermasse, sondern die Erosionskraft, die vom Gefälle abhängt.

Dr. F. Oedl: Ein Teil des Zuflusses für die Eisriesenwelt stammte auch aus dem Gebiete der Vorderen Pitschenbergalm.

G. Abel: Südlich der Hinteren Pitschenbergalm gibt es Höhleneingänge, ein Zusammenhang ist aber nicht nachgewiesen. Ein grosser Fluss braucht - im Gegensatz zu Bock - nicht angenommen zu werden.

Prof. Schlager: Beide Theorien, von Bock und von Biese, mögen partiell richtig sein. Harnische mit Striemen können Ablösungsspalten sein. Harnische sind meist gekrümmt, die Krümmung braucht also nicht durch schaligen Abbruch erklärt zu werden, sondern kann primär sein.

Dr. Angermayer: Es könnte sich auch um grosse Wasserspeicher mit mehr oder weniger stagnierendem Wasser handeln, die durch Auslaugung Hohlräume entstehen lassen.

- 10 -

Dr. Del-Negro: Dies entspricht der Annahme Lehmans, der die Anlage der Eisriesenwelt auf die Vereinigung mehrerer Spaltenester zurückführte, in denen sich Wasserlager bildeten, und die Erweiterung der Hohlräume durch Korrosion erklärte.

Dr. Seefeldner: Die Ergebnisse der Kontrolle der Fürstenbrunner Quelle lassen sich damit gut in Einklang bringen; Niederschläge nahmen auf die Temperaturverhältnisse keinen Einfluss, also ist das Austrittswasser nicht identisch mit dem Niederschlagswasser, sondern wird aus dem im Bergesinnern aufgespeicherten Wasservorrat bezogen: nach stärkeren Niederschlägen wird infolge Drucksteigerung ein grösserer Teil dieses Vorrats nach aussen abgegeben.

Prof. Schlager: Einen zentralalpinen Zufluss im Sinne Bocks braucht man für die Eisriesenwelt nicht anzunehmen, die Wassermassen um die Pitschenbergalm reichen zur Erklärung wohl aus. Ob vollkommen stagnierende Wasservorräte zur Erklärung der Höhlenbildung genügen, muss bezweifelt werden, da in diesem Falle der Kohlensäuregehalt bald erschöpft wäre. Es ergibt sich aber die Frage, ob die kreisförmigen Gangprofile notwendig auf Eforation zurückgeführt werden müssen; auch Entstehung durch Lösung wäre zu erwägen.

Dr. F.Oedl: Die Theorie der Eforation wird nur von Bock vertreten; er zieht das Auftreten von Deckenkolken als Beweis heran. Aber das ganze Profil war sicherlich nur bei Hochwasser angefüllt und es ist fraglich, ob dann der Druck ausreicht.

Dr. Angermayer: Es war eine umstrittene Frage, ob bei der Höhlenbildung die Korrosion oder die Erosion ausschlaggebend war. Heute wird meist erstere Annahme vorgezogen. Götzinger bezieht eine mittlere Linie: anfangs arbeitet die Korrosion, grosse glattgeschliffene Profile aber werden durch Erosion geschaffen.

H. Koppenwallner: In der Eisriesenwelt sind grosse Erosionswände festgestellt. Junge Verbrüche sind ebenfalls nachgewiesen.

G. Abel: Die kreisrunden Profile erreichen Durchmesser bis zu 4 m. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass wahrscheinlich ein Zusammenwirken verschiedener Faktoren bei der Höhlenbildung anzunehmen ist, sodass die fraglichen Theorien alle teilweise berechtigt sein mögen. Mit dieser Formulierung stimmen auch die übrigen Teilnehmer der Diskussion überein.