

2. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe  
am 26. Februar 1953.

Die T a n t a l h ö h l e im Hagengebirge  
geologisch betrachtet.

Hiezu 1 Profil

Lichtbildervortrag von G. Abel

Eines der bedeutendsten Höhlenprobleme in den Alpen bietet derzeit wohl die Tantalhöhle. Mit ca. 100 Lichtbildern, einer Gemeinschaftsarbeit von G. Abel, A.u.F. Koppenwallner und Fr.Oedl jun., konnten an diesem Vortragsabend die Verhältnisse demonstriert werden. Hier ermöglichen die Dia der Allgemeinheit Einblicke, die sonst nur den geübten Höhlenkundigen möglich sind. Deshalb muss hier der Bericht ohne Bilder eine etwas geänderte Abfassung erhalten. Dazu sei bemerkt, dass eine exakte geologische Bearbeitung der Höhle noch nicht möglich war und Vorliegendes nur auf Beobachtungen bei den vorerst notwendigen Erkundungen und geographischen Arbeiten gesützt ist.

Lage: Der Zugang erfolgt von Tenneck aus durch das Blühnbachtal. Von dort durchs Ochsenkar bis zum obersten Wandabschluss, vor dem Roitnerkamin rechts abzweigend in die Nordflanke der Tantalköpfe einsteigend, auf zum Teil vom Höhlenverein versicherten Steig hinauf an zwei Halbhöhlen vorüber. Erstere die Brennesselhöhle, die zweite mit dem Lager 1 der "Villa Atlantis" 1650 m. In einer Höhe von 1710 m liegt der Eingang der Höhle selbst.

Topographie: Diese Arbeit wurde von dem Verfasser und F.X.Koppenwallner ausgeführt. Die Geländeaufnahme der Höhle und die Lageeintragung mit der Festsetzung des Nullpunktes erfolgte mittels Tachymeter. Im Inneren selbst, angesichts der grossen touristischen Schwierigkeiten, wurde die Planaufnahme mit Bežard, Boussole, Massband und Klinometer durchgeführt. Der Plan der bisher entdeckten Teile umfasst 38 Sektionsblätter 1:250, welche auch gut die Terrainverhältnisse darzustellen erlauben. Darauf beruhte die Abfassung eines Gesamtplanes 1:1000, der eine Länge von 6 m hat. Der Verlauf der Höhle ist vorwiegend NNO, mit einer Gesamtlänge aller bisher bekannten Gänge von 16 km. Die Höhle durchzieht die Südostdecke des Hagengebirges. Also von dem Südabfall der Tantalköpfe, unter diesen hindurch, ebenso unter dem Pitzkogel, dann der Schönbichlalm; der Endpunkt selbst befindet sich derzeit unter dem Tristkar, welches dem Tristkopf vorgelagert ist. Falls der Verlauf der Höhle im weiteren gleich bleibt, würde

diese im Bereiche der Bergeralm zu Tage führen. Der Verlauf der Höhle ist keineswegs horizontal und weist bedeutende Höhenunterschiede auf. Vom Eingang führt die Höhle stufenartig in eine Tiefe von 400 m, zum Sunk, um danach 200 m wieder anzusteigen. Hier schliesst sich eine Horizontalstrecke an, der ein senkrechter Abstieg, der Grand Canon, von rund 100 m folgt und kurz darauf ein solcher mit 70 m zur Siebenschächtehalle. Wieder folgt eine ansteigende Strecke zum verlorenen See. Dazwischen befindet sich der "Nasentröpferlschacht", der mit 120 m zu einem verschlemmten Ende führt. Die Raumformen sind sehr wechselnd; auf 120 m hohe Klufformen folgen runde Erosionsgänge. Die Gangbreiten wechseln von Engstellen bis 40 m. Dazwischen liegen wieder Hallen von 80 x 40 x 30 m.

Die Erforschung sei nur kurz erwähnt. Die Höhle wurde 1947 von Alfred Koppenwallner entdeckt und von ihm mit den Mitgliedern des Landesvereines für Höhlenkunde in Salzburg, erforscht. Die Erforschung stellte die schwierigsten Aufgaben, die je in Höhlen auftraten und nur von der Elite des Vereines bewältigt wurden. Bei dem immer weiteren Vordringen der Expedition verlangte dies ein Verweilen bis zu 209 Stunden in der Höhle. Zur Erleichterung wurde beim Eingang, Lager 1, Villa Atlantis, nach dem Sunk Lager 2, die Biwakschachtel und im Dom St. Helena Lager 3, Villa Bonaparte, errichtet.

Geologie: Die Südflanke des Hagengebirges baut sich folgendermassen auf: zunterst einzelne Gipsausbisse, weiter Werfnerschiefer und Guttensteiner Kalk, Ramsaudolomit, Hauptdolomit und Dachsteinriff-Kalk. Lias ist hier auf dem südlichen Teil fast nirgends mehr anzutreffen. Meist finden sich Reste im Gehängeschutt. Bemerkenswert ist der Fund eines Ammoniten im lokalen Moränenschutt der Halbhöhle des Lagers 1 (1650 m).

In der Höhle führen die Gänge meist im Dachsteinkalk, der oft grosse Nester von Megalodonten aufweist, wie z. B. Wendeltreppe, Schöner Gang, P206, u.a.o. Der vom Eingang steil einfallende Gang berührt bereits 100 m unter dem Eingang den Dolomit. Letzterer bleibt im Liegendem bis zum Sunk, wo er nach einer horizontalen Strecke von 100 m kurz ansteigt. Diese Strecke des Sunkes ist sehr wenig wasserdurchlässig und an dieser Tiefstelle, 400 m unter dem Eingang, lagern auch reichlich lehmige Sedimente, die besonders bei Schneeschmelze die Sickerwässer zurückhalten. Es kommt zum regelrechten Verschluss dieses Höhlenteiles, der für Forschungen einen Gefahrenpunkt bildet. Stellenweise ist auch der dunkelgraue Dachsteinkalk anzutreffen. Nicht weit von P 128 finden wir eine graue Hallstätter Kalklinse mit zahlreichen Ammoniten (Probe im Haus der Natur) im deshalb so benannten Hallstätter Dom. Bei P 215 treten *Heterocosmia grandis* Hörnes sp. auf. Die grossen Höhendifferenzen in der Höhle dürften auf die in

Wellen liegende Obergrenze des Dolomits zurückzuführen sein, so dass hier eine Entwicklung in der Kontaktzone erfolgte. Weiters tritt P 259 Breccienkalk auf und bei P 262 ist Riffkalk vorhanden.

Ablagerungen: Es ist in der Vorhalle temporär, als sogenannte Eismandln, vorhanden und vereist auch gelegentlich den Einstiegschluf. Nach letzterer Stelle kommt permanentes Eis im geringen Ausmasse vor mit einer Eisfigur. Wichtiger aber sind die Gesteins-Ablagerungen für die Frage der Entstehung der Höhle. Vorerst ist es das Blockmaterial, das stellenweise die Gänge erfüllt. Es ist Material, das durch tektonische Einwirkung niedergebrochen ist und vereinzelt Blockgrösse bis zu 180 m<sup>3</sup> erreicht. Die Verbrüche bilden stellenweise eine nicht zu unterschätzende Gefahr, so z. B. beim "Sarkophag", wo eine Kluft bei 45° Neigung mit losen Stücken erfüllt ist. Lehm ist auch reichlich vorhanden, der zum Teil Auflösungsrückstand des Kalkes ist. Lokales Gerölle aus Kalk entstammt der Zeit der Durchflutung, bzw. der Epoche der rück-schreitenden Lokalvergletscherung im Diluvium. Regelrechte Konglomerate treffen wir im Gang des "Diluvium" bei P 72.

Wesentlich mehr Schlüsse können aus dem ortsfremden Material gewonnen werden. Beim 30 m Abgrund (P 231) sind in sechs dünnen Schichten verschiedene Lehme abgelagert. Die Schichtenuntersuchung ergab folgendes Bild:

Probe 2

vom Punkt 231 bis 232 (neu) (Wasserschacht)  
Beschreibung der Probe 2

Horizont (von oben nach unten)	Beschreibung	Mineralbestand u. Humus
1. Horizont 5 bis 15 cm	grau, grob, weich	Kalk, Quarz, Feldspat, Glimmer, Humus
2. Horizont 10 cm	dunkel u. hell abwechselnd fein geschichtet	tonerdereiche u. sandige Schichten
3. Horizont 15 cm	dunkel, grob, geschichtet, weich	tonerdereiche u. sandige Schichten
4. Horizont 10 cm	braun, hart, dünn, geschichtet	Tonerde, Quarz, fast kein Kalk
5. Horizont 3 cm	hellgelb, hart	1-2 Teilstriche Quarzkörnchen, Tonerde, ausgebleicht

6. Horizont 10 cm	braun bis rotbraun dünn geschichtet	Ton (feinst) rot gefärbt, Quarz
7. Horizont	braun	sandiger Lehm, Bohnerz, Quarz, Ton- erde, Glimmer

#### Bodenergebnisse:

Zur Probe 2 mag noch hinzugefügt werden, dass Schicht 4 vollkommen verschieden ist von den darüber liegenden 3 Schichten, während die unteren dem Typus von 4 ähneln. Zu Schicht 4, 5 und speziell 6 bemerkte Herr Dr. F. Göhlert, dass dieselben nur in einem fast ruhenden Wasser entstanden sein können, weil die Absetzzeit einer Aufschlammung mehrere Tage beträgt. Die hellgelbe Schicht 5 deutet er als Kaltklimabildung, die vorhergehende 6 wegen ihrer intensiv rotgefärbten Masse als Warmbildung (Zwischeneiszeit?).

Eine andere näher untersuchte Probe von P 135 gibt folgendes Bild:

Farbe: bräunlich hellgrau

Struktur: gleichmässig feinsandig

Art: Bleicherde, Podsol

Mikroskopische Analyse:

Vorherrschender Bestand: eckige Kalkteilchen, abgerundete Quarzteilchen, Humus

Seltener: Glimmerteilchen (Muscovit) und Chlorit-schuppen.

Teilchengrösse: 0.1 mm und weniger

Feinstruktur in Anhafteteilchen.

Ergebnis: Es handelt sich um eine Einschwemmung eines mehrfach umlagerten Bodens; der einerseits aus dem anstehenden Kalkgestein, aber andererseits auch aus weit hergeführten Kristallin (Zentralalpine Gesteine) besteht. Die nicht unbeträchtliche Menge von Humus ist durch die mit der Oberfläche in Beziehung stehenden oder in Beziehung gestandenen Spalten erfolgt. Die bleiche Farbe lässt auf die Auswaschung der Eisenverbindungen in einem kälteren Klima schliessen. Beim Transport sind die feinsten tonerdigen Substanzen ausgeschwemmt worden.

Fast in allen Teilen der Höhle finden sich Limonite und Quarzite, bis zu einer maximal Korngrösse von 40 mm Ø. Stellenweise sind daraus ganz grosse Sandablagerungen gebildet, die zum Teil bis an die Decke reichen, wie beim sogenannten Sandschluf.

Die Bestandteile sind einwandfrei aus dem Zentralalpin zu beziehen; sie wurden auf hydrischem Wege eingeschwemmt. Der wesentliche Bestand an Limoniten bestätigt die Annahme der primären Durchflutung im Tertiär. Auch die Sandsteineinlagerung beim Eingang, von der nachträglich erst die Untersuchung einlangte, bestätigt die An-

nahme. Hier die Ergebnisse:

2 Dünnschliffe untersucht.

**Makroskop.** Bild: Roter, feinkörniger Sandstein mit gleichmässiger Körnung, durch verschieden starke Eiseninfiltration wird eine Schichtung vorgetäuscht.

Grösste Komponenten 0,8 mm (weiss sichtbar).

**Mikroskopische Untersuchung:** Die Körnung des Gesteins ist gleichmässig (0,1 bis 0,2 mm).

Hier sind die feinen Körner nicht zugerundet, während die grösseren (bis 0,8 mm) bereits eine Zurundung zeigen. Es überwiegt hier bei weitem der Quarz (ca. 80-90%), während Quarzite zurücktreten (max. 10-15%). Limonitdurchsetzter Calzit (wenige %) macht das Bindemittel aus. Die Limonitausscheidungen sind scharf an die Calzitausfüllung gebunden, wo es zu stärkeren Anreicherungen kommen kann (opake Massen).

Glimmer findet sich hier in Spuren.

In einem Schliff konnte ein unbestimmbarer Feldspat festgestellt werden.

In diesem Gestein sind die Komponenten nicht stark von Eisenlösungen infiltriert und machen einen sehr frischen, unzersetzten Eindruck.

Das Material der Komponenten weist auf ein Liefergebiet in den Zentralalpen (Tauern) hin. Die starke Durchsetzung mit Eisenlösung verlangt ein Klima, das eine solche Eisenanreicherung ermöglichte, weshalb ein jungtertiäres Alter des Gesteines wahrscheinlich ist.

Die Lehme, die in grosser Menge lagern, erfüllen mancherorts die Gänge, fast bis zur Decke. Auch steile Hänge sind vorhanden mit 60 m Höhenunterschiede. Der Hang war so glatt, dass zur Begehung Stufen eingehackt werden mussten. Die Lehme sind aber vielfach umgelagert worden, zuletzt noch in der Eiszeit. Hier wurde hauptsächlich der letzte Teil der Höhle betroffen; viele Gänge wurden verschlossen. Es sind noch sehr helle Tone, der Seekreide zu vergleichen, hinzugekommen. Einen ausserordentlichen Formenreichtum haben die zahllosen Konkretionen, die aus tertiären Sanden bestehen. Ein schöner Gang, der einen ausgesprochenen Erosionsgang darstellt, hat eine Einschnürung, hinter der ein Schotterhügel von 2 m Höhe, 3 m Breite und 6 m Länge lagert. Die Ablagerung kam auf folgende Art und Weise zustande: durch die Engstelle war die Strömungsgeschwindigkeit erhöht und wenige Meter dahinter verbreitert sich der Gang, was ein Nachlassen der Strömung bewirkte. Die Folge war, dass in der Engstelle der Schotter mitgerissen wurde und nach der Erweiterung zu einem Haufen in Stromlinienform abgelagert wurde.

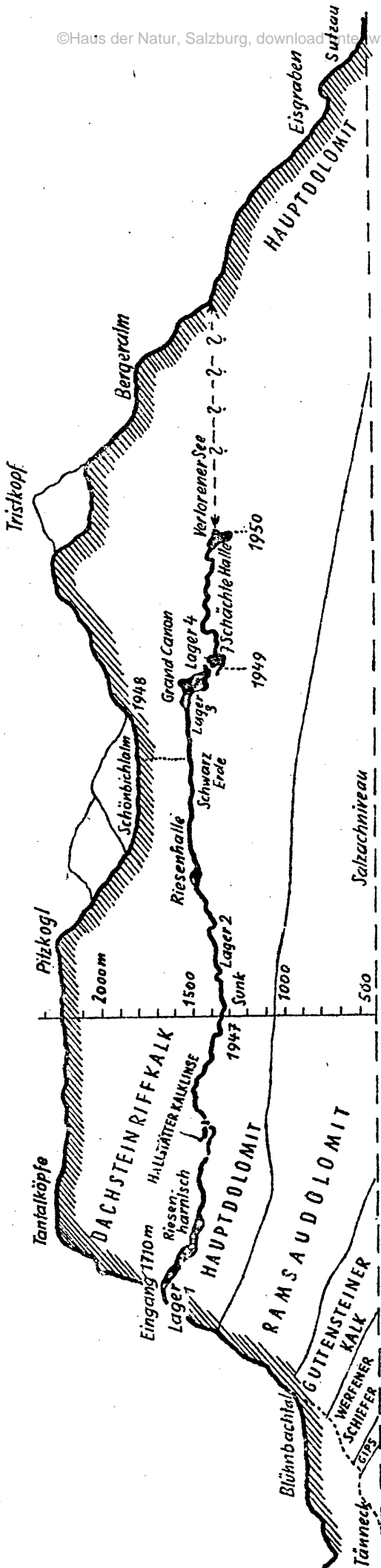
Eine der jüngsten Einschwemmungen finden wir in der Halle der

Schwarzen Erde. Dieser Raum liegt 300 m unter dem Kessel der Schönbichlalm und die Niederschläge versickern durch vorläufig noch unzugängliche Spalten herein. So finden sich durch Humiden angereicherte Lehme, selbst Heidelbeer- und Alpenrosenblätter.

Konkretionen, ausser denen aus den tertiären Sanden, sind sehr selten. Kleinere Sinterüberzüge sind allerorts zu finden. Nur im Dom St. Helena ist eine schneeweisse Tropfsteingruppe mit einer Calzitwanne vorhanden. Auch nach der Siebenschächtehalle gibt es zahlreiche kleinere Tropfsteine und sehr viele Sinterröhrchen bis zu 1 m Länge. Ein mineralogisches Phänomen aber bilden das Aragonitror und die Halle der Steinernen Blumen. Es handelt sich um Aragonitausblühungen, die besonders in der Halle der Steinernen Blumen Chrysanthemen gleichen mit Durchmesser bis zu 12 cm. Auch im Schönen Gang treten Aragonitausblühungen in beschränkter Masse auf Schotter auf! Auch bei P 320 sind im Bereiche von Sinter Ausblühungen. Meist sitzen sie an windbestrichenen Kanten und sind korallenartig in ihrem Aufbau, zuletzt aber nadelartig verästelt und schneeweiss.

Speläogenese. Die primäre Grundlage zur Höhlenbildung ist erstens die Kontaktzone zwischen Dolomit und Dachsteinkalk und zweitens eine grosse tektonische Störungslinie, die NNO verläuft. Zum Teil ist die tektonische Bruchlinie bei der Schönbichlalm sogar auf der 300 - 500 m höher liegenden Hochfläche deutlich verfolgbar. Korrosion und Erosion waren dann nachher die Komponenten, welche die Gänge erweiterten.

Die Lage des Einganges, 1710 m, lässt eine jungtertiäre Vorflut annehmen. Die eingeschwemmten Materialien sind vorwiegend zentralalpiner Herkunft und gewisse eisenschüssige Tone haben ihren Ursprung in den Niederen Tauern. Der Eingang war zugleich auch damals die Flussschwinge. Der unterirdische Wasserlauf dürfte theoretisch dem heutigen Plan folgend vom Blühnbachtal in das Salzachtal bei Sulzau geführt haben. Jedoch das derzeit erkundete Endniveau liegt um 250 m tiefer als das pliozäne Niveau Wildkar - Achselkopf - Hochstuhl, jedoch entspricht es dem Boden der Brunnalm. Es ist in Erwägung zu ziehen ob die Störungslinie des Eisgrabens schon ehemals bestanden hat und der Höhle eine andere Richtung gegeben hat und dann eventuell in den Seealmkessel leitete. Ist die Eisgrabenstörung jünger, so muss man mit einer Verwerfung der Höhlenfortsetzung rechnen. Jedoch die grossen Höhendifferenzen innerhalb der Höhle geben die Möglichkeit, dass bei den verengten Tiefpunkten (Sunk) hohe Drücke der Wassersäule bei Rückstauungen, 400 m = 40 Atü, überschreiten. Es wäre aber auch die Möglichkeit zu bedenken, dass die Klüfte bereits unter das Flussniveau gereicht haben, so wie in der Macocha bei Brno. Dafür sprechen die reichen Lehmlagerungen, die sich nur bei ruhigem Wasser absetzen können.







Nach der grösseren tertiären Flutung folgte das Glacialzeitalter. Der lokale Gletscher des Blühnbachtales, ein Seitenast der Salzachgletscher, wurde durch letzteren zurückgestaut. So auch die Gletscherwässer. Diese Annahme bestätigt das Vorkommen von Seekreide in Höhen von 1600 - 1800 m. Die bereits vorhandenen Höhlen wirkten als Ponore und auf diesem Wege kamen auch diese Sedimente in die Höhle. Besonders der Teil nach der Siebenschächtehalle wurde derart verschlemmt, dass die Fortsetzungen total verschlossen wurden. Selbst die Tropfsteine und Wände, die noch freigeblieben waren, haben einen lehmigen Überzug. Lokales Gerölle von den Hagengebirgsgletschern wurden ebenfalls eingeflutet, welches z. T. bei P 72 als Konglomerat lagert.

Der Grossteil der Gänge ist sehr gut erhalten und zeigt schöne Profile; wir haben wenig tertiäre Höhlen, wo dies der Fall ist. Demnach hat das benachbarte Tennengebirge mehr tektonische Störungen mitgemacht, seine Höhlen, wie Eisriesenwelt, Sulzen- und Frauenofen, haben durchwegs Verbruchprofile. Die noch aktiven Bruchlinien der Tantalhöhle wirken sich nur an einigen Stellen aus und stören keineswegs die Ursprungsformen.

Es bedarf noch einer grossen Arbeit, geologisch und genetisch, die Höhle systematisch zu bearbeiten.

Die Handstücke lagern alle in der Abteilung: Hagengebirge im Haus der Natur. Auch sind zahlreiche tertiäre Sandsteinproben vorhanden, die auf dem Wege der Radiocarbonmethode eine nähere Unterteilung erhalten könnten.

Zum Schluss seien auch die Mitarbeiter erwähnt, welche bei Funden wertvolle Mitarbeit leisteten, u.a. Ampferer, F. Gölerth, W. Hubka, F. X. Koppenwallner, W. Wesenauer und das Speläologische Institut mit Fritz Bauer.

D i s k u s s i o n  
zum Vortrag G. Abel

- Zunächst seien die Hauptergebnisse kurz zusammengefasst:  
Der von den Forschern benützte Höhleneingang liegt unter den Tantalköpfen in über 1700 m Höhe nahe der Grenze zwischen Dachsteinkalk und Dolomit. Wo die Höhle mit dem Dolomit in Berührung kommt, zeigt sich ein 20 m langer Wasserarm; sonst gibt es nirgends Wasserführung. Eis kommt nur am Höhleneingang vor.

Der Höhlengang zieht im allgemeinen geradlinig gegen NNO, quer unter der Talung der Schönbichlalm durch, und folgt weithin gewaltigen Verwerfungen. Prachtvolle Harnische weisen darauf hin, ihre Flächen zeigen teilweise schöne Karrenbildungen, die durch Sickerwasser entstanden. Der Höhlenquerschnitt wechselt zwischen den Extremen ganz schmaler Kriechgänge und weiter Dome. Im Vergleich mit der Eisriesenwelt ist die Zahl der Abzweigungen gering. Das Niveau der Höhle schwankt sehr stark; vom Eingang (über 1700 m) senkt es sich auf 1300 m, steigt dann wieder auf 1500 m an, das vorläufig bekannte Ende liegt in 1270 m Höhe. An manchen Stellen zeigen sich wundervolle Aragonitausblühungen und Sinterröhrchen.

An Höhlensedimenten lassen sich unterscheiden:

1. Sandstein mit Bohnerz und Augensteinen, die von oben eingeschwennt wurden, wohl im Tertiär gebildet;
2. mächtige Schotterablagerungen, ausschliesslich aus Kalkkomponenten bestehend, besonders im Abschnitt unter der Furchen der Schönbichlalm; sie sind als fluviatile Schotter zu deuten;
3. sehr mächtige Lehmlagerungen.

Der Vortragende glaubt, der Grossteil sowohl der Schotter als auch der Lehme sei während einer späteren Reaktivierung der Wasserzirkulation in der Höhle abgelagert worden, die er ins Diluvium verlegt und mit Stauung durch das Eis im Salzachtal, bzw. mit Benützung der Höhle durch die Schmelzwässer in Zusammenhang bringt.

Die Diskussion behandelte 2 Fragenkomplexe.

1. Frage der Entstehung der Höhle.

H. Abel betont die Schwierigkeit der Einreihung in die bekannten Talniveaus, da der Eingang in über 1700 m, das bisher bekannte Ende in 1270 m Höhe liegt.

Dr. F. Oedl (sen.) verweist auf die Unterschiede gegenüber der Eisriesenwelt: diese ist stark verstürzt und aus einem Gewirr von Gängen zusammengesetzt, die Tantalhöhle hingegen ist viel besser in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten, zieht im wesentlichen in einer Geraden durch, ihre Abzweigungen sind wenig bedeutend. So macht sie einen jüngeren Eindruck als jene. Andererseits liegen aber doch beide Höhlen in der allgemeinen Höhenlage um 1600 - 1700 m, was für analoge Entstehungsbedingungen spricht.

Dr. Seefeldner: Die Anlage der Höhle ist, wie die Verwerfungen u. die im wesentlichen gerade Richtung zeigen, tektonisch vorgezeichnet, die weitere Ausbildung durch Fließwasser erfolgt. Die Entstehungszeit dürfte jünger als die der Eisriesenwelt sein, nicht nur wegen des im ganzen jüngeren Eindruckes, sondern auch mit Rücksicht auf die Höhenlage des bisherigen Endes der Befahrungsstrecke (1270 m). Trotz des starken Auf und Ab im einzelnen war das Netz der Wasseradern im grossen und ganzen zweifellos durch das Niveau des damaligen Salzachtales bedingt; dieses wird wohl nicht wie bei der Eisriesenwelt das Achselkopfniveau, sondern das nächsttiefere, im Salzachdurchbruch etwa 1200 - 1300 m hoch gelegene gewesen sein. Beide gehören nach Winkler-Hermaden ins Mittelpliozän.

Dr. Del-Negro: Gegen die Zuweisung zum Niveau in 1200 - 1300 m Höhe spricht die Höhenlage des südlichen Einganges (über 1700 m). Die tiefe Lage des bisherigen Endpunktes braucht nicht als entscheidend angesehen zu werden, da auch im südwestlichen Abschnitt der Höhle schon einmal ein Absinken auf 1300 m, dann aber wieder ein Anstieg auf 1500 m zu beobachten ist; es wäre daher durchaus denkbar, dass auch nach dem Endpunkt bei 1270 m wieder ein Anstieg um mehrere hundert Meter erfolgt, sodass der Ausgang doch mit dem Achselkopfniveau in Beziehung stehen könnte.

Dr. Pippan: Könnte die Höhenlage des Einganges unter den Tantalhöfen nicht durch eine nachträgliche Schrägstellung bewirkt worden sein?

Dr. Seefeldner: Der Südrand des Hagengebirges stellt eine zurückwitternde Landstufe dar; seine Lage zur Zeit der Höhlenbildung ist unbekannt.

Dr. Del-Negro: Im Blühnbachtal sind aber aus der Zeit des Niveaus, das im Salzachdurchbruch 1200 - 1300 m hoch liegt, ebenfalls Terrassenreste in über 1400 m Höhe vorhanden, was es wohl ausschliesst, in den Steilabstürzen nördlich dieses Tales den in über 1700 m gelegenen Höhleneingang damit in Verbindung zu bringen.

Hofrat Haiden: Der in der Diskussion erwähnte Unterschied zwischen Eisriesenwelt und Tantalhöhle könnte auf eine stärkere tektonische Beanspruchung des Tennengebirges zurückzuführen sein, die eine stärkere Verästelung des dortigen Höhlensystems zur Folge gehabt haben könnte.

Herr A. Koppenwallner: An der Südseite des Hagengebirges gibt es Höhleneingänge in Höhe von über 2000 m, während andererseits die gedachte Fortsetzung der Tantalhöhle gerade über dem Ausgang des Scheukofens liegt, der nur 700 m hoch ist, also einer späteren Tieferlegung des Zirkulationssystems der Tantalhöhle entspricht.

Dr. Oedl jun.: Es ist möglich, dass die bisher begangenen Höhlengänge nicht durchwegs dem Hauptgang des Höhlensystems einer bestimmten Zeit entsprechen, sondern dass verschiedenalterige Höhlensysteme sowie Querverbindungen zwischen ihnen begangen wurden. Daraus würden sich die grossen Niveaudifferenzen innerhalb der Tantalhöhle erklären. (Dieser Gedanke fand allgemeinen Anklang.)

## 2. Die Ablagerungen in der Höhle.

Prof. Schiager verweist gegenüber Herrn Abels Hypothese einer diluvialen Reaktivierung darauf, dass der Eingang der Höhle in den Eiszeiten hoch über der Schneegrenze lag, dass daher die nochmalige Durchflutung der Höhle nur in einer Spätphase der Vergletscherung stattgefunden haben könnte.

Dr. Seefeldner: In der Hocheiszeit war das ganze Gebiet vergletschert; erst beim Abschmelzen des Plateaugletschers konnten die nunmehr besonders stark auftretenden Schmelzwässer in die Höhle eindringen, wobei das Material der Grundmoräne eingeschwemmt wurde.

Dr. Del-Negro: Mit dieser Erklärung harmoniert die Tatsache, dass die Schottermassen gerade unter der Furche der Schönbichlalm, wo nur 300 m zwischen Oberfläche und Höhle liegen und senkrechte Schächte nachzuweisen sind, angehäuft wurden.

Dr. Pippan: Die Lehmassen können aus der bei diesen Vorgängen eingeschwemmten Grundmoräne bezogen werden.

Dr. Oedl sen.: In Spitzbergen konnte im Bereich des Eisfjordes der Fall beobachtet werden, dass das Haupttal noch vergletschert, das Nebental dagegen von einem Eisstausee erfüllt war; wäre dies nicht auch für das Blühnbachtal in einer Zeit möglich, in der das Salzachtal noch vergletschert war?

Prof. Schlager: Das ist unwahrscheinlich, da das Blühnbachtal bei der Nähe des Hochkönigs unbedingt noch vergletschert gewesen sein muss, solange das Salzachtal unter Eis lag.

Dr. Del-Negro: Heissel hat die mächtige, tief in die Täler reichende Stadialvergletscherung im Hochköniggebiet bei eisfreiem Haupttal nachgewiesen. Das Gegenbeispiel in Spitzbergen ist wohl aus den gänzlich verschiedenen morphologischen Voraussetzungen im Tafelland des inneren Eisfjordgebietes zu erklären.

Hofrat Haiden: Auf dem Plateau des Hagengebirges gibt es nicht nur Augensteine, sondern auch ausgedehntere pliozäne Ablagerungen mit kristallinen Gesteinen, von denen ebenfalls Teile in die Höhle eingeschwemmt und in die dort sedimentierten Sandsteine eingebettet worden sein können.

(Hiezu vgl. den angefügten Diskussionsbeitrag)