

rauen Uhrevier gehabt. Schließlich dürfte *N. maximus*, der große Wanderer aus Süd- und Südosteuropa, hier bestimmt nicht den Sommer verbracht, sondern das weithin sichtbare Winterquartier nur einmal zufällig auf weiter Fahrt benutzt haben.

Zum Schluß sei noch die Frage aufgeworfen, weshalb sich die Verhältnisse derart verändert haben. Hierbei möchte ich nochmals hervorheben, daß die Artenliste vom Muran keinesfalls das Bild vom damaligen Sommervorkommen der Fledermäuse widerspiegelt und daß nur Befunde aus Höhen von mindestens 880 m zum Vergleich herangezogen werden. Im übrigen kann ich, solange keine neuen genauen Untersuchungen der Höhle im Winter vorliegen, die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, daß auch heute dort Fledermäuse Winterschlaf halten. Sollte das nicht, oder wenigstens nicht nennenswert, der Fall sein, so lassen sich drei Gründe zur Erklärung anführen:

1. Der allgemeine Rückgang der Individuenzahl fast aller Arten bringt zwangsläufig die Verödung vieler Winterquartiere mit sich.
2. Die vermehrte Gründung von Großstädten hat in den letzten 200 Jahren zur Verstädterung mancher Fledermäuse geführt; hierbei dürften die vermehrten Störungen der Höhlen durch den Tourismus mitgewirkt haben.
3. Wahrscheinlich hatte die 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts ein etwas günstigeres Klima als heute, mit milderem Wintern, so daß die Höhle als Winterquartier geeigneter war.

#### Literatur:

- HANÁK V. (1967), Verzeichnis der Säuger der Tschechoslowakei. Säugetierkdl. Mitt., 15 (3), 193–221.
- HANÁK V. (1971), *Myotis brandtii* (Eversmann 1845) (Vespertilionidae, Chiroptera) in der Tschechoslowakei. Vest. čs. spol. zool. 35 (3), 175–184.
- MOŠANSKY A., GAISLER J. (1965), Ein Beitrag zur Erforschung der Chiropteren-Fauna der Hohen Tatra. Bonner Zool. Beitr. 16 (3/4), 249–267.
- SCHAEFER, H. (1973), Tausend Zweifarbfledermäuse (*Vespertilio murinus* L.) aus der Hohen Tatra — Nachweis an Unterkiefern. Z. f. Säugetierkde. Im Druck.
- SCHAEFER H. (1938), Wovon ernährt sich der Uhu im Gebirge? Beitr. z. Fortpflbiol. d. Vögel 14 (1), 21–25.
- WOLOSZYŃ B. (1970), The holocene Chiropteren-Fauna from the Tatra caves. Fol. Quatern. 35, 1–52.

## 25 Jahre Tantalhöhle (Hagengebirge, Salzburg)

Von H. Ager, W. Klappacher und A. Wimmer (Salzburg)

Vor 25 Jahren (1947) wurde in den Südwänden des Hagengebirges eines der bedeutendsten Höhlensysteme der Erde entdeckt. Die Erforschung stellte die Entdecker vor bisher nicht bekannte Probleme.

Unter Entwicklung verschiedener neuer Methoden praktischer Forschungstechnik gelang es ihnen, im Verlauf von fünf Jahren über 16 km der ungewöhnlich schwierigen Höhle zu erkunden und teilweise durch einfache Sicherungsbauten zu erschließen. Nach einer mehr als 15jährigen Pause wurde die Forschung von einer neuen Generation fortgesetzt. 12 km sind in den letzten beiden Jahren neu erkundet worden; weitere Vorstöße sind geplant.

Trotz des großen Erfolges sind die Veröffentlichungen spärlich geblieben. Zwar liegen Publikationen über Teilergebnisse vor, doch fehlt eine Übersicht, die dem nicht direkt an der Forschung beteiligten Speleologen Einblick in die bisher geleistete Arbeit und ihre Ergebnisse geben würde. Der vorliegende Beitrag soll als ein Versuch einer solchen Zusammenfassung verstanden werden.

### *Erforschung*

#### *a) Erste Forschungsphase:*

- 1947 Entdeckung des Eingangs und Ausräumung des Versturzes, Erforschung des Höhlenhauptganges bis zur Dolomitschlucht.
- 1948 Erforschung des Hauptganges bis zum Grand Cañon, Entdeckung des Blauen Ganges.
- 1949 Transport und Bau der Biwakschachtel in der „Stürzenden Halle“. Abstieg in den Grand Cañon und Erkundung der Fortsetzung zur Sieben-Schächte-Halle. Erforschung des Mumienlabyrinths.
- 1950 Erkundung des Rollschotterganges beim Druckstollen, des Hexendomlabyrinths und der großen Einstiegschlucht. Bau der Biwakhütte „Villa Atlantis“ beim Höhleneingang. Zweite Expedition in den Grand Cañon. Abstieg in die Sieben-Schächte-Halle und Erforschung des „Ganges der 1000 Schlüfe“ bis zum „Verlorenen See“, dem eingangsfürnsten Punkt der Höhle (4 km Luftlinie).
- 1951 Dritte Expedition in den Grand Cañon. Der „Nasentropferlschacht“ wird erkundet, das Lindwurmlabyrinth entdeckt und der Lindwurmschluf teilweise freigelegt.
- 1952 Die große Eisenleiter in der Einstiegschlucht wird eingebaut. Vierte und letzte Expedition in den Grand Cañon. Der Brausewindschluf wird ausgegraben und die verschlammte „Appendixhalle“ betreten.
- 1953–1970 Stillstand der Forschung. Die Höhlenbesuche beschränken sich auf Fototouren, Erhaltungs- und Verbesserungsarbeiten an den Wegenlagen.
- 1969–1970 Beginn der Vorerkundungen für eine Wiederaufnahme der Forschungen.

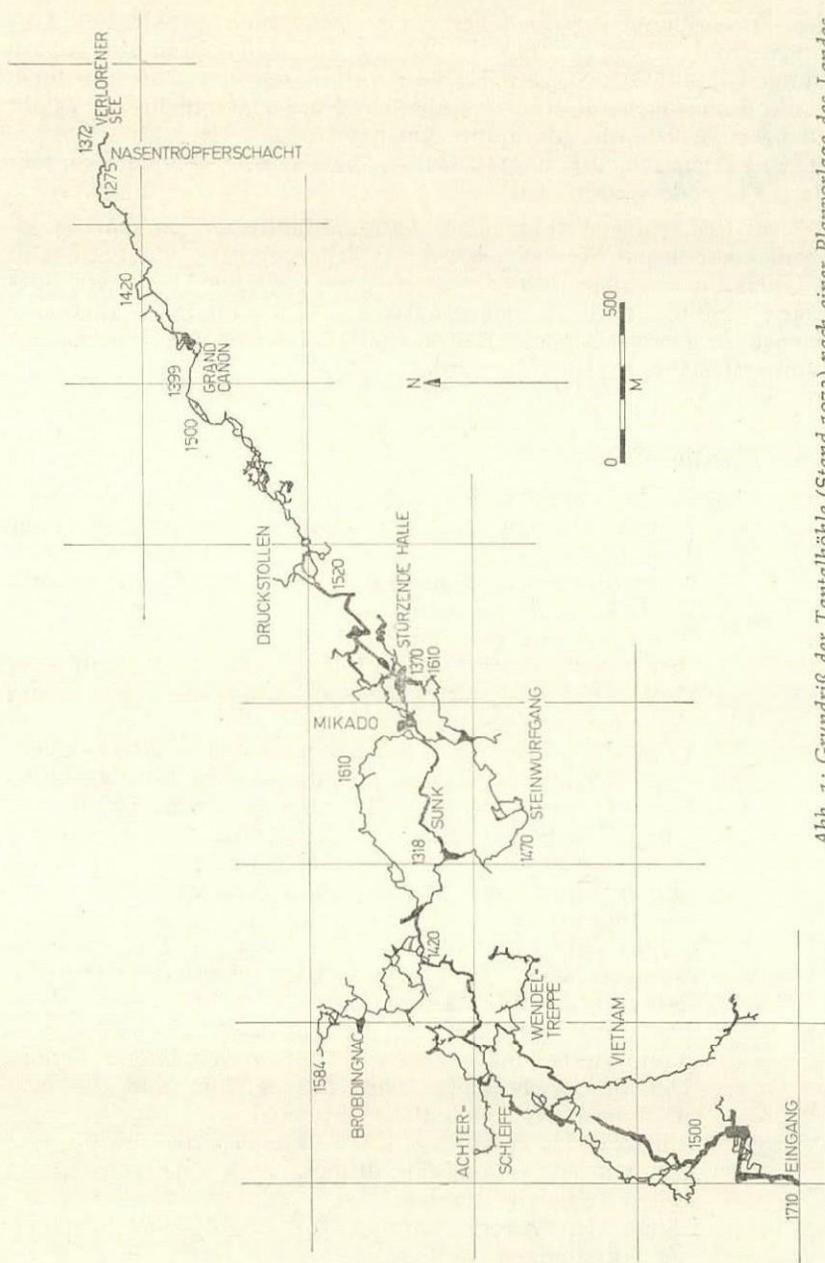


Abb. 1: Grundriß der Tantalhöhle (Stand 1973) nach einer Planvorlage des Landesvereins für Höhlenkunde in Salzburg.

### *b) Zweite Forschungsphase:*

- 1971 Neubeginn der Forschungen in der vorderen Hälfte der Höhle. Roterdegang, Mikado und Steinwurfgang werden gefunden. Erster Aufstieg zum Allerheiligengang.
- 1972 Fortsetzungen im Allerheiligengang und die Verbindung von Mikado und Steinwurfgang werden gefunden, der Steinwurfgang bis zur „Nadelfabrik“ erforscht. Beim Spitzen Pfeiler wird der Vietnam-Teil entdeckt. Kleinere Seitenteile zwischen Blockberg und Schwarzerdedom werden erkundet.

#### *Die neuen Teile der Tantalhöhle*

Es soll kurz versucht werden, die in den letzten beiden Jahren neu gefundenen Teile zu beschreiben.

##### *1. Vietnam*

Der Seitenast beginnt zwischen Spitzem Pfeiler und Wurstelabstieg. Durchschnittlich mannshoch, von zahlreichen Schlüfen unterbrochen, zieht der Gang nach Süden, beginnt etwa unter den Wandabbrüchen der Tantalköpfe zu steigen und endet bei immer größer werdenden Dimensionen in unkletterbaren Schloten, die in 1600 m Seehöhe nur mehr wenige 100 m von der Oberfläche entfernt sind (Fledermausreste). Bemerkenswert sind die schönen Excentriques im Mittelteil, die bisher nicht nur die einzigen in der Tantalhöhle, sondern die mit Abstand größten in den Salzburger Höhlen sind. (Erforscht 1972, 1100 m Länge.)

##### *2. Seitengang bei der Wendeltreppe:*

Eine kleine Wandstufe direkt bei der Wendeltreppe ist der Zustieg zu diesem Höhlenteil, der leicht abwärts gegen Osten zieht. Gleich zu Beginn fallen die mächtigen Sandsteinablagerungen auf, die den Gang stellenweise bis zur Decke völlig auskleiden. Der anfangs heftige Luftzug hat seine Quelle in einem kleinen Seitenstollen, der bald in einen schwer kletterbaren Schlot übergeht. Der Gang selbst biegt nach zirka 400 m nach Norden ab (Kleiner Seilabstieg) und mündet schließlich in zwei Hallen mit großen Deckenstürzen, die der Forschung ein Ende setzen. (Erforscht 1970, 750 m Länge.)

##### *3. Roterdegang:*

Er beginnt beim Sandschluf als enger Kriechstollen, der zeitweise durch ein kleines Rinnsal in ein Schlammbad verwandelt wird. Bei sehr unterschiedlichen Dimensionen — Schlufstrecken wechseln mit kleinen Kammern — zieht der Gang unter der Fortsetzung der Achterschleife zum 5-m-Abbruch der Brunnenkammer durch. An das Brause-

bad der Brunnenkammer schließen breite Lehmstollen an, die in einer Spirale zu einem ganzjährig aktiven Cañon führen. Kurz danach endet der Gang in einem großen Schlot. (Erforscht 1971, 850 m Länge.)

#### 4. Allerheiligengang — Brobdingnag:

Ausgangspunkt der Erforschung war ein Biwak beim Ammonitentrichter. Die Erkundung des fast hauptganggroßen Seitenteils gestaltete sich wegen der Steilheit des Anfangstunnels, der in Windungen 100 m über den Hauptgang ansteigt, recht schwierig. An diese Steigung schließen Horizontalgänge an, die sich zum „Brobdingnag“, einer der größten Hallen der Tantalhöhle (50 x 30 x 30 m), vereinigen. Das anschließende, sehr komplizierte Labyrinth mit teilweise reizvollem Tropfsteinschmuck zieht bis unter die Karmulde des Roßfeldes. Eine große Versturzone schließt diesen stark wetterführenden Teil ab. Eine mögliche Umgehung könnte ein großes Portal in der brüchigen Wand der Geisterhalle darstellen. (Erforscht 1972, 3 km Länge, Endpunkt: 1600 m Seehöhe.)

#### 5. Mikado — Steinwurfgang:

Dieser Seitenteil ist ein höheres Parallelsystem des Hauptganges. Zwei große Verbindungsstränge ziehen vom Ammonitentrichter (Mikado) und von der Dolomitkluft (Steinwurfgang) zu dem etwa in 1600 m Höhe gelegenen Horizontalteil. Beide Gänge überwinden eine Steigung von über 200 m und vereinigen sich zu einer Reihe großer Hallen. Der bequemere Zustieg ist zweifellos der Steinwurfgang. Er beginnt mit einer Kletterquerung und einem 15-m-Strickleiterraufstieg; steile Lehmhalden schließen sich an. Besondere Vorsicht ist in „Gullivers Verstoß“, einer über 50 m hohen Verbruchzone, geboten. Zwei kurze Kletteraufstiege leiten zum Horizontalteil über. Ständiger Wechsel von Lehmschlüfen und Kolkkammern bestimmt die Szene. Eine wilde Schluchtstrecke beginnt. Sandsteinkrapfen bilden die Gangsohle. Aus Seitenklüften klingt das Rauschen eines Baches herauf. Hier kann zum Sandsteingang abgezweigt werden. Kein anderer Teil der Höhle birgt ähnlich gewaltige Massen von Sandsteinbänken, die den Gang nach zirka 100 m zur Gänze ausfüllen.

Der Steinwurfgang vereinigt sich hier mit dem „Mikado“-Teil, durch den über einen 20-m-Aufstieg (Dunkelschlund) und einige Abstiege mühsam der Hauptgang beim Ammonitentrichter wieder erreicht werden kann. Bergwärts steigt der Steinwurfgang weiter leicht an, um beim „Korkenzieher“ in einer Doppelspirale das nächste Stockwerk zu erklimmen. Kurz vor dem Korkenzieher zweigt ein stark wetterführender Stollen ab, der nur bis zu einer kleinen Schachtstufe erkundet wurde („Quo vadis“). Hier treten schöne Aragonitkristalle auf. An den Korkenzieher schließt noch ein stark wechselndes Gangstück mit

großen Hallen („Nadelfabrik“) und Schlüfen an, ein Versturz macht aber jede Weiterforschung illusorisch. Das Ende des Ganges liegt etwa über der Riesenhalle — allerdings gute 200 m höher. Kurz vor dem Ende des Ganges finden sich in der „Nadelfabrik“ die schönsten Gipskristalle der Höhle. Wer den Rückweg durch Korkenzieher und Steinwurfengang scheut, kann bei einer alten Sinterkaskade durch einen 50-m-Schluf direkt zum „Mikado“ queren. (Erforscht 1971/72, 4 km Gesamtlänge.)

Neben diesen Hauptzielen wurden besonders im Bereich Druckstollen — Großes Labyrinth noch eine Reihe kleinerer Fortsetzungen erkundet. Die Gesamtlänge aller in den letzten beiden Jahren vermessenen Strecken beträgt 12,7 km, wodurch die Gesamtlänge der Höhle auf 28,7 km angewachsen ist.

### *Geologie der Tantalhöhle*

Das Hagengebirge ist in seinem geologischen Bau am ehesten dem Steinernen Meer ähnlich. Wie dieses baut es sich aus einer von den Werfener Schiefen (Obergrenze am Südrand in 1300 m) bis zum Dachsteinkalk reichenden Schichtfolge auf. Das gesamte Schichtpaket fällt leicht nach Norden, so daß — bedingt durch die Wasserundurchlässigkeit der Werfener Schiefer — die Entwässerung nach Norden erfolgt. Der dickbankige Dachsteinkalk nimmt vornehmlich den nördlichen und westlichen Teil des Massivs ein, wo er in breiter Front von den Salzachöfen bis zum Königssee unter die Talsohle eintaucht. Wie auch im Tennengebirge, tritt bei den am Südrand des Hagengebirges situierten Gipfelstöcken Riffkalk an die Stelle des gebankten Kalks. Haserodt (1965) legt die Grenze zwischen den beiden Faciesbereichen mit der Linie Wildalmriedl-Wildpalfen-Hochsäl-Kragenköpfe-Lengtal-schneid-Hochwies fest. Zwischen Dachstein(riff)kalk und Werfener Schiefen liegt eine wechselnd dicke Bank Dachsteindolomits, die mit dem Kalk verschuppt erscheint. Die Obergrenze zum Kalk verläuft nicht gleichförmig und ist schwer festzulegen.

Von speläogenetischer Bedeutung ist auch die Liasauflage auf den triassischen Kalken; sie ist hauptsächlich als roter Kalk und Radiolarit entwickelt. Durch die geringere Verkarstungsfähigkeit wird das Lias morphologisch prägend; vor allem im Nordteil des Karststockes treten uns saftige Almböden entgegen. Die dadurch bedingte stärkere Anreicherung des Niederschlagswassers mit biogenem CO<sub>2</sub> bewirkt vermutlich eine stärkere Tiefenverkarstung.

An Hand der auffälligen Gegebenheiten der Tantalhöhle und anderer ähnlich situierter Höhlen entwickelte F. X. Koppenwallner (1963) eine speläogenetische Hypothese, für die er das Vorhandensein großer Mengen glazialer Schmelzwässer postuliert. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß während eines Interglazials durch die stärkere Erwär-

mung der nach Süden exponierten Landstufe ein verstärktes Abschmelzen des im Blühnbachtel akkumulierten Eises und die Bildung eines Gletschersees erfolgte. Dieses Schmelzwasser habe sodann vorhandene tektonische Schwächezonen benutzt und sei zu einem nördlich der Kalkalpen gelegenen Vorfluter abgeströmt. Für diese Hypothese sprechen besonders der Fund von limnischen Tönen zwischen 1600 und 1800 m am Südrand des Hagengebirges, die eindeutigen Erosionsspuren in der Tantalhöhle und ihr Schlingercharakter mit sich im Berginneren vereinigenden mehreren Eingängen.

W. Krieg (1964) argumentiert gegen die Glazialtheorie Koppenwallners und hält an der jungtertiären Landoberfläche und der uns überholt erscheinenden Karstflußtheorie fest. Damit ergibt sich das Stützen der alten These von der Verknüpfung von „Höhlenniveaus“ und Oberflächenniveaus, die nicht zu befriedigen vermag.<sup>1</sup> Sein Einwand, eine Schließung des Salzach- und Saalachdurchbruches durch abfließendes Plateau eis (wie es Koppenwallner vermutet) sei durch den glazialmorphologischen Befund widerlegt, schließt aber nicht die Bildung von lokalen Schmelzwasserseen aus.

Jedenfalls beweisen die großen Kolke und die fluviatilen Sedimente der Tantalhöhle, daß sie zu einem Zeitpunkt durchströmt war. Auf sehr augenfällige Weise demonstriert dies das „Schotterdach“, ein hinter einer Einschnürung des Hauptganges aufsedimentierter Feinschotterhügel von 7 m Länge, 4 m Breite und 2,50 m Höhe.

Wie erfolgte aber diese Durchströmung? Wahrscheinlich dürfte es zu einer mehrmaligen abrupten und heftigen Durchströmung des bereits angelegten Gangsystems nach einem plötzlichen Öffnen (Eisabtau, Nachgeben eines Versturzes) eines Einganges gekommen sein. Dafür sprechen u. E. mehrere Gründe. Zum einen ist der Forschungsstand seit der Entstehung der Glazialtheorie um wesentliches ausgeweitet worden. Bis vor wenigen Jahren war nämlich einzig der Hauptgang der Tantalhöhle bekannt, der mit seinen gleichmäßig großen und runden Profilen den Eindruck eines seitenarmlosen Schlauches erweckte. Seit dem Jahre 1970 wurde die Gesamtlänge von damals 16 km mit der Entdeckung des Mikado, des Steinwurfanges, des Allerheiligenganges, des Pfingstanges und mehrerer kleinerer Gänge beim Druckstollen fast verdoppelt. Diese neuen Teile setzen frische Akzente in der Diskussion um die Glazialtheorie. Durch sie wurde klar, daß die Tantalhöhle gar keine Ausnahme von den sonst bekannten Höhlen Salzburgs ist. Eine Erklärung der Primäranlage der Tantalhöhle durch einen Fluß — egal welchen Ursprungs — erscheint somit ausgeschlossen. Der wesentliche Unterschied zwischen den Nebengängen und dem Hauptgang

<sup>1</sup> Derselben Ansicht sind auch K. Wiche (1950), E. Wilthum (1954, S. 88), H. Trimmel (1955, S. 7), E. Arnberger (1955, S. 2), E. J. Zirkl (1955) und andere.

liegt darin, daß der Hauptgang durch die Durchflutungen ausgeräumt wurde, während die Nebengänge das bekannte Bild von Verlehungen und alten Verstürzen bieten. Die Primäranlage erfolgte also u. E. nicht in einem Interglazial, sondern früher. Nach einer Ruhephase durch die Plombierung aller Wassereintritte durch Eis (Raumverfallphase) kam es auf die beschriebene Weise zu mehrmaligen Durchflutungen der Höhle, die im wesentlichen nur den Hauptgang erfaßten. Zu einer wesentlichen Evakuationserweiterung kam es dabei nicht, wohl aber zu einer der Konkavation — daher der optisch größere Eindruck des Hauptganges.

Verschiedentlich wurde versucht, die Tantalhöhle mit dem Achselkopfniveau, auf das die Eisriesenwelt eingestellt sein soll, in Verbindung zu bringen. Dies verbietet sich schon durch die großen Höhenunterschiede innerhalb der Höhle. Zwischen dem Eingang (1710 m) und dem tiefsten Punkt des Systems (1275 m) klafft eine Höhendifferenz von 435 m, das heißt, daß neben dem Achselkopfniveau auch Seefeldners N<sub>2</sub> in Frage käme. Da aber am südlichen Hang des Blühnbachtals Terrassenreste aus dem Mittelpliozän, zu dem das N<sub>2</sub> nach Winkler-Hermaden zu zählen ist, in 1400 m Höhe erhalten sind, ist es wohl ausgeschlossen, den in 1710 m Höhe auf der anderen Seite des Tales gelegenen Höhleneingang damit in Verbindung zu bringen.

Zusammenfassend sei gesagt, daß die Glazialtheorie Koppenwallners durch höhlenmorphologische Befunde gestützt wird, jedoch nur auf Detailräume relevant angesehen und durch neue Entdeckungen nur mehr in modifizierter Weise als gültig erachtet wird. Die Entstehung der Tantalhöhle ist weder auf einen Fluß des Jungtertiärs noch einen eines Interglazials zurückzuführen, sondern auf die Entstehung einer Karstentwässerung nach Hebung des Hagen- und Tennengebirges, wie dies O. Lehmann beschreibt. Als untere Grenze fungierte dabei der Hauptdolomit, in den nur wenige und kurze Gänge führen. In einem nicht näher zu bestimmenden Interglazial kam es zu einer sekundären mehrmaligen Durchflutung der Höhle durch Schmelzwässer. (Die Sedimentbank, bestehend aus sechs Straten, erwähnt in einem Vortrag G. Abels, ließe auf eine sechsmalige Durchflutung schließen!)

Ob die Hypothese Koppenwallners auch auf die Südränder des Tennengebirges und des Steinernen Meeres anzuwenden ist, müßte durch Einzeluntersuchungen geklärt werden.

### *Befahrung der Tantalhöhle*

#### *1. Zustieg:*

Von Salzburg 45 km nach Tenneck (Konkordiahütte), hier in das Blühnbachtal abzweigen. Auf der Privatstraße (für Autoverkehr gesperrt) 12 km bis zur Steigabzweigung 1 km nach Schloß Blühnbach. Weiterer Aufstieg zuerst auf einer schmalen, verwachsenen Straße

durch den Hochwald, dann auf einem Jagdsteig am Kleizeleckwasserfall vorbei und über latschenüberwucherte Schrofenhänge (Steindaubenmarkierung) ins Untere Ochsenkar (auch Roitnerkar). Über Schuttfelder zum unteren Ende der von den Tantalköpfen herunterziehenden Verschneidung aufsteigen. Die letzten zweihundert Höhenmeter werden auf einem stifen- und stahlseilgesicherten Steig zurückgelegt. Etwas westlich der Verschneidung — 50 m unter dem Höhleneingang — steht in einer Halbhöhle die vom Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg errichtete und instandgehaltene Biwakhütte (4 bis 5 Stunden von Tenneck).

## 2. Höhlenbefahrung:

Durch gute Sicherungsanlagen wurden die schwierigen Stellen der Höhle soweit entschärft, daß geübten Höhlenforschern der Besuch des Hauptganges bis zum „Grand Cañon“ ohne zusätzliche Kletterausrüstung möglich ist. Da für Wegunkundige eine reine Gehzeit von 10 bis 12 Stunden (für eine Strecke!) gerechnet werden muß, ist die Mitnahme von Biwakausrüstung zu empfehlen.

Der Besuch der Seitenteile oder ein Abstieg in die hintersten Partien des Hauptganges erfordern expeditionsmäßige Ausrüstung und sollten nur nach Kontaktnahme mit den Salzburger Forschern durchgeführt werden.

### *Die Lage der Höhlensysteme am Südrand des Hagengebirges*

Obwohl die Tantalhöhle die größte Höhle in den etwa 10 km langen Südabbrüchen des Gebirges ist, findet sich in ihrer Nachbarschaft eine Reihe weiterer Höhlen und Höhlenöffnungen, die, soweit sie erforscht sind, beachtliche Parallelen zur Tantalhöhle erkennen lassen: Besonders die zweitgrößte bekannte Höhle dieses Gebiets, die *Jägerbrunntröghöhle* (ca. 2 km erforscht) weist unverkennbare Ähnlichkeiten auf: Wie die Tantalhöhle liegt auch sie an der Kontaktzone Dachsteinkalk — Dolomit, auch sie beginnt mit einer tiefen Schlingerzone, an die sich horizontale Teile anschließen.

Aber auch die kleineren Höhlen (z. B. die *Steinbockhöhle*, der *Ochsenkarschacht* und einige verstürzte oder verlehmt große Eingänge) in diesem Gebiet passen in dieses Schema. Angeregt durch diese auffallenden Gegebenheiten wurden — besonders von F. Koppenwallner (1963) — neue Theorien zur Höhlenentstehung entwickelt, deren Diskussion beim gegenwärtigen Stand der Forschung noch nicht abgeschlossen werden kann.

### *Lage der Tantalhöhle*

#### 1. Zur Situation des Eingangs

Der Haupteingang der Höhle liegt wie andere Eingänge bedeutender Höhlen (Kargrabenhöhle, Jägerbrunntröghöhle, Frauenofen, Lamp-

rechtsofen), an der Kontaktzone von Dolomit und Dachsteinkalk. (Es handelt sich also bei der Tantalhöhle — zumindest im eher tagnahen Teil — um eine Schichtgrenzhöhle.) Außerdem liegt er an einer bedeutenden von SW nach NO streichenden, fast senkrecht einfallenden Störungslinie, an der das westliche Felspaket etwa 200 m tief abgesenkt ist. Die Dolomitgrenze liegt wenige Meter östlich des Eingangs noch bei über 1700 m, wird etwa beim Eingang abgebrochen und taucht westlich des Eingangs erst in einer Seehöhe von weniger als 1500 m aus den Schuttmassen stellenweise auf (vgl. Skizze). An die Kontaktzone Dolomit — Kalk sind im Höhlengebiet auch noch etliche kleinere Höhleneingänge gebunden, von denen einige vermutlich in Verbindung mit der Haupthöhle stehen dürften.

## 2. Oberfläche und Höhlenverlauf

Der Eingang liegt am Südfuß der Tantalköpfe, etwa 500 m unter der Gipfelregion. Nach Durchquerung der Wandzone, die im Höhleninneren durch mächtige Verstürze gekennzeichnet wird, verzweigt sich die Höhle in etwa 1500 m Seehöhe (200 m unter der Eingangszone und 500 bis 800 m unter der Hochfläche) in ein breites Gangnetz, das den gesamten Hochflächenabschnitt zwischen Tiefenbachgraben, Schönbichl und Roßfeld unterhöhlt und im Bereich Brobdingnag — Nürburgring bis unter das Roßfeld vorstößt. (Allerdings machen hier, wie in den anderen den Plateaurand durchquerenden Gangteilen, Verstürze eine weitere Befahrung sehr schwierig.) Dieser erste Höhlenteil umfaßt etwa zwei Drittel der bekannten Gänge. Eine Abhängigkeit des Höhlenverlaufs von Oberflächenformen kann in diesem Abschnitt ebensowenig festgestellt werden wie eine Bindung von Oberflächenkarsterscheinungen an den Höhlenverlauf.

Im zweiten Abschnitt stößt der Hauptgang aus dem Karstplateau der Tantalköpfe unter die tiefe Senke der Schönbichlalm vor. Es ist dies die Zone relativ geringer Überlagerung, da parallel zur Talsenke der Hauptgang stark ansteigt und sich der Hochfläche bis auf weniger als 300 m nähert. Von der Oberfläche scheint dieser Teil insofern beeinflusst, als in den Übergangsphasen vom Plateau zur Senke in der Höhle starke Versturzungen (Blockberge) auftreten und Schwarzerdeinschwemmungen das düstere Erscheinungsbild des mittleren Höhlenteiles prägen. Ob die Riesenkluff des Grand Cañon ihre Entsprechung in einer die Ostflanke der Schönbichlalm durchziehenden Störungslinie findet, läßt sich bei der Ungenauigkeit der Vermessungsgrundlage nicht mit Sicherheit feststellen. Beim Vergleich der beiden Abschnitte an Hand des Plans wird das Fehlen von bedeutenden Abzweigungen und die relative Geradlinigkeit des Hauptgangs im zweiten Abschnitt auffallen. Ob es sich dabei aber um eine echte Qualität des Teils oder nur um eine forschungsbedingte Erscheinungsform handelt, kann zur Zeit noch

nicht gesagt werden, da doch bis vor kurzem auch der erste Höhlenabschnitt kaum Abzweigungen aufwies. Verschiedene stark wetterführende, aber derzeit unerschließbare Seitenäste würden eher für die zweite Annahme sprechen. Hinweise auf den Höhlenverlauf an der Oberfläche könnten in den großen verschlammten Wasserschlingern im Almgebiet gesehen werden.

Der dritte Höhlenabschnitt umfaßt die Räume zwischen Grand Cañon und Verlorenem See, einem Teil, der zwar die dominante Höhlenrichtung fortsetzt, im bekannten Bereich aber nur engräumige Strecken umfaßt, die kaum als Hauptgangsfortsetzung angesprochen werden können. Vermutlich handelt es sich dabei eher um einen Plateaubringer; das Hauptsystem selbst scheint in stark verschlammte Gänge, die noch nicht erforscht sind, gegen Norden abzubiegen. Hier liegt zweifellos die Hauptaufgabe der Forschung der nächsten Jahre. Vermutungen über den weiteren Höhlenverlauf können vorläufig keinen echten Aussagewert haben. Ein Ausmünden zum Salzachtal ist ebenso denkbar wie ein Abbiegen in Richtung Nordwesten zum Bluntauental . . .

Zusammenfassend kann gesagt werden:

1. Ein deutlicher Zusammenhang von Oberflächenformen und Höhlenverlauf ist nicht sichtbar.
2. Die im Eingangsgebiet dominante Störungslinie findet keine strenge Entsprechung im Verlauf der tieferen Höhlenteile.
3. Die Kontaktzone Dolomit — Kalk bestimmt zwar in groben Zügen das Gefälle der Höhle, nicht aber die verschiedenen Abbrüche und Gegensteigungen.
4. Eine den Gesamtverlauf der Höhle bestimmende Störungslinie wird weder an der Oberfläche noch im Gangsystem sichtbar.
5. Wenn auch der Höhlenverlauf nicht von der Oberflächenform geprägt erscheint, so prägt die Oberfläche doch stark den Charakter der Gänge (Randzonen — Versturzzonen, Hochfläche — ruhige Tonnengewölbe, Karmulden — labyrinthartige Verzweigungen und starker Wechsel der Profilformen) und den Höhleninhalt (Randzonen — Blockwerk, Hochfläche — Lehm und Sandsteinkonkretionen, aber wenig Tropfsteine, Karmulden — dunkle Lehme, Kalkschotter und prächtige, frisch wirkende Sinterbildungen).

#### *Höhlencharakteristik*

Die Höhle besteht aus einem dominierenden Hauptgang, der bei stark wechselnder Höhe etwa in Richtung Nordosten zieht, und einigen noch unvollständig erforschten Seitenästen, die den Hauptgang teils schleifenartig begleiten, teils aber auch aus der Hauptrichtung ausbrechen und als eigenständige Systeme anzusprechen sind.

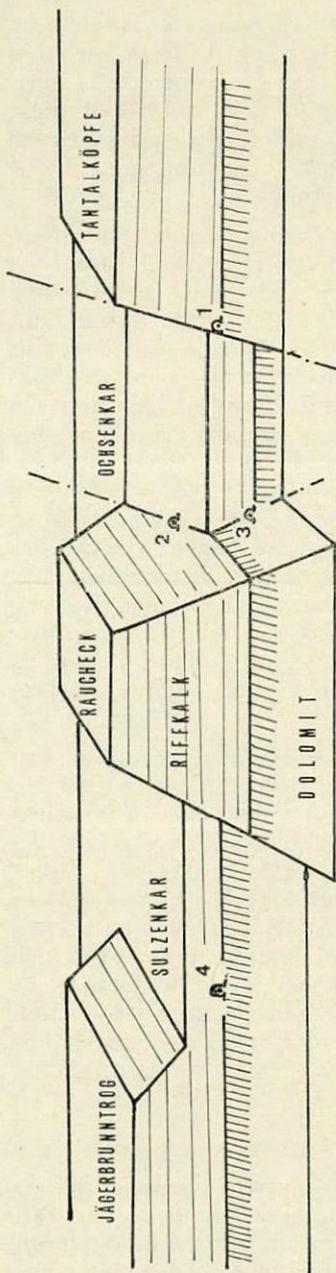


Abb. 2: Schematische Darstellung des Südrandes des Hagengebirges mit Eintragung der Lage der Höhleneingänge.  
1: Tantalhöhle; 2: Ochsenkarstadiet; 3: Rothnerkarhöhle; 4: Jägerbrunntröghöhle.

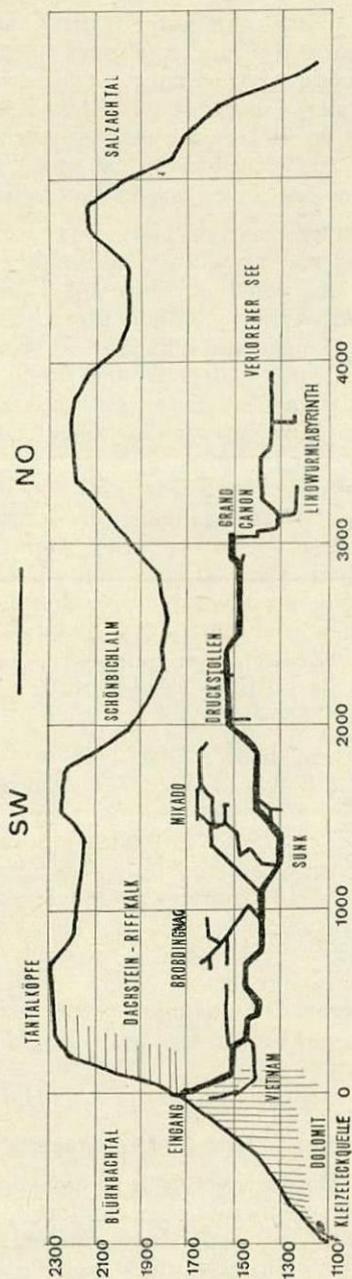


Abb. 3: Vereinfachter Schnitt durch Tantalhöhle und Hochfläche des Hagengebirges.

Charakteristisch für die Tantalhöhle und einige andere Höhlen am Südrand des Hagengebirges ist die auf den Eingang (1710 m Seehöhe) folgende Abbruchzone, an die erst in über 200 m Tiefe die relativ horizontalen Gangteile anschließen. In der Tantalhöhle findet sich diese Eigenart in zweifacher „Ausfertigung“: im Hauptgang und in einem erst 1972 entdeckten Seitenast, der in dieser Beziehung eine kleine Kopie des Hauptgangverlaufes darstellt („Vietnam“).

Der weitere Höhlenverlauf kann trotz einer durchschnittlichen Höhe von etwa 1500 m Seehöhe keineswegs als horizontal bezeichnet werden, weist er doch auf kurzen Strecken und zwischen einzelnen „Stockwerken“ Höhenunterschiede von einigen hundert Metern auf. Der Hauptgang fällt trotz mehrerer Gegensteigungen etwa 400 m bis zum „Sunk“, der tiefsten Stelle im vorderen Höhlenbereich, ab, während parallele Seitensysteme gerade in dieser Richtung steigen und den Hauptgang fast 300 m höher überlagern. Vom „Sunk“ ausgehend, beginnt der Hauptgang wieder von 1300 m Seehöhe an zu steigen und erreicht unter der Schönbichlensenke eine Seehöhe von über 1500 m. Während in den vorangegangenen Teilen die bedeutenden Seitenteile meist über, nie aber wesentlich unter dem Hauptgangsniveau liegen, scheint sich ab dem „Druckstollen“ ein Wandel des Gesamtbildes anzubahnen: Der Hauptgang wechselt von den mächtigen, abzweigungsarmen Tunnelformen zu unübersichtlichen Labyrinthstrecken und Kluftformen über; die bedeutenderen Seitenstrecken ziehen meist unter den Hauptgang, und die kräftige Wetterführung in diesen Teilen läßt auf noch bedeutende Fortsetzungen schließen.

Erst beim „Grand Cañon“ bricht auch der Hauptgang in eine tiefere Etage ab (so die eigentliche Hauptgangsfortsetzung nicht jenseits des Schachtabbruches zu suchen ist). Am Grund der „Sieben-Schächte-Halle“ (ca. 1300 m) wird ein weiteres Horizontalsystem erreicht, das im Lindwurmlabyrinth eine stark verschlammte Fortsetzung findet, deren Erforschung wegen fast völliger Lehmfüllung trotz starker Wetterführung schwierig ist. Die zweite Fortsetzung der Sieben-Schächte-Halle, der „Gang der tausend Schlüfe“, behält zwar die traditionelle Hauptgangrichtung (NO) bei, kann aber wegen seiner wesentlich geringeren Dimensionen nicht mehr als Hauptgang bezeichnet werden. (Tiefster Punkt der Höhle im „Nasentropferschacht“: 1275 m Seehöhe).

### Höhleninhalt

#### a) Sinterbildung und Gangverlauf:

Ein noch kaum untersuchter Problemkreis umfaßt die augenfälligen Zusammenhänge von Höhlenräumen und Sinterverteilung in der Tantalhöhle. So fehlt im Hauptgang (vom Eingang bis zu den Blockbergen) jeglicher Sinterschmuck (sieht man von spärlichem Knötchensinter ab);

auch Reste ehemaliger Versinterung sind nicht zu erkennen. Damit steht die Tantalhöhle im krassen Gegensatz zu anderen Hochgebirgshöhlen, deren Sinterschmuck zumindest in Resten erhalten blieb. Erst in den hintersten Teilen der Höhle (handelt es sich hier um den Hauptgang?) tritt Sinter auf. Dieses Fehlen kann sicher nicht mit späterer Ausräumung durch Wasser erklärt werden, da in diesem Fall zumindest Reste zu finden sein müßten. Im Gegensatz zur Schmucklosigkeit des Hauptgangs weisen die Seitenteile, besonders in den Hauptgangübergelagernden Partien, gut erhaltenen Sinterschmuck auf. Zwei Sintergenerationen sind deutlich zu unterscheiden: erstens eine alte, morsch wirkende Generation brauner Farbe, und zweitens eine rein weiße, frisch wirkende, stark kristalline Art, deren zarte Formen auf kein allzu hohes Alter deuten würden (Sinterröhrchen).

Die Sinterformen umfassen zarte Excentriques (im Seitenast „Vietnam“) und alabasterweiße Sinterröhrchen (die z. B. im „Mikado“ keinen hohlen Kern haben, sondern voll durchkristallisiert sind), aber auch mehr als 10 m hohe Sinterkaskaden, Baldachine und zauberhafte Kristallbecken (besonders im Dom „St. Helena“). Allen Sintervorkommen gemeinsam ist der gute Zustand der Tropfsteine, auch dort, wo in nächster Umgebung große Versturzzonen das Bild der Höhle bestimmen.

Zusammenfassend bleibt die Frage zu stellen, ob aus dem Fehlen von Sinter einerseits und der Unversehrtheit vorhandener Tropfsteine andererseits Rückschlüsse auf Alter oder Bildungsbedingungen der Höhle gezogen werden könnten.

#### b) Eis:

Trotz der günstigen Höhenlage (1700 m) weisen auch die eingangsnahen Teile der Höhle kaum Eisschmuck auf. Nur die erste Halle zeigt im Frühjahr schöne Eissäulen und Vorhänge, die aber im Lauf des Sommers bis auf karge Bodeneisreste abschmelzen. Ursache des Eismangels ist der Einstiegsversturz, der — besonders im Winter — den Luftaustausch mit der Außenwelt weitgehend unterbindet und für eine auch in den Eingangsregionen relativ konstante Temperatur von plus 2 Grad sorgt.

#### c) Lehm:

Wie in den meisten hochalpinen Höhlen nimmt auch in der Tantalhöhle der Lehm eine dominante Stellung unter den festen Höhleninhalten ein. Er findet sich als Sohlenbedeckung praktisch in der ganzen Höhle, selbst die Versturzzonen färbt er durch einen meist hellbraunen Überzug. Dunkle Farbe herrscht vor allem in den Überflutungszonen des Sungs und des Schwarzerdedoms vor (hoher Humusanteil). Der Lehm ist meist feucht-plastisch, manchmal auch mehlig-trocken. Die aus der Dachstein-Mammuthöhle und der Bergerhöhle (Tennengebirge) bekannten Trockenrisse kommen in der Tantalhöhle nicht vor.

*d) Sand, Sandstein:*

Eine Besonderheit stellen in der Tantalhöhle die mächtigen Sandsteinbänke dar, deren Hauptbestandteil feiner Quarzsand ist, während sich der Kalkanteil auf das Bindemittel beschränkt. Die Sandsteinlager sind nicht gleichmäßig in der Höhle verteilt; sie tauchen nestartig auf und scheinen teilweise in einer späteren Durchflutungsphase wieder beseitigt worden zu sein (so die mehrere Meter dicken und bis zu 50 m langen Sandsteinschollen im Steinwurfengang, die den alten Gang bis zur Decke völlig ausfüllen und von einem aktiven Gerinne klammartig durchschnitten werden). Die Hypothese, daß der Quarzsand direkt vom „Höhlenfluß“ aus den Zentralalpen herbeigeschleppt wurde (und die damit für die Höhlenentstehung verbundene Folgerung) scheint aus Gründen der meist in hochgelegenen Seitenstrecken (Zubringer aus dem Plateau) besonders bedeutenden Lagerstätten wenig wahrscheinlich. Eher scheint es sich um Einschwemmungen aus dem Plateaubereich zu handeln. Auch die wenigen Augensteinlager in Schlotzonen würden diese zweite Annahme stärken. Neben den Sandsteinbänken tritt Sandstein besonders in bizarren Krapfenformen und „Gitterfladen“ auf. Quarzsand findet sich manchmal mit Lehm vermischt (Dom der Begegnung, Sunk) oder rein (Korallensee) als Bodenbelag.

*e) Geröll, Schotter:*

Während im vorderen Teil Quarzsand als Höhleninhalt eine bedeutende Rolle spielt, treten ab dem Druckstollen Kalkschottermassen auf, die ebenfalls aus dem Plateau eingeschwemmt scheinen und Schotterbänke von mehreren Metern Dicke bilden. Besonders interessant ist das „Schotterdach“, ein gut zwei Meter hoher und mehrere Meter langer Schotterhaufen am inneren Ausgang einer Engstelle, der in einer späten Überflutungsphase vom Wasser auf die alten Ablagerungen aufgeschüttet worden ist. (Stücke von Faustgröße sind keine Seltenheit.)

*f) Gips:*

Kleine Gipskristallausblühungen, meist hobelschartenähnlich, finden sich häufig im trockenen Lehm. Ein Unikat stellen aber die wenige Millimeter dicken Kristallnadeln im „Nürburgring“, im „Mikado“ und in der „Nadelfabrik“ dar. Ihre durchschnittliche Länge beträgt 15 bis 20 cm, doch finden sich auch Kristalle von über 40 cm Länge. Die Kristallnadeln liegen meist in kleinen Haufen auf dem Lehmboden; einige ragen noch in ihrer ursprünglichen Lage aus dem Lehm spießgleich empor.

*g) Aragonit:*

Den zartesten und schönsten Schmuck der Gänge bilden die zauberhaften Aragonitkristallblüten, die in dichten Büscheln die Wände der „Halle der Steinernen Blumen“ überwuchern. Reinweiß heben sich

die bis zu 5 cm langen Kristalle vom dunklen Hintergrund der düsteren Wände ab, an deren Kanten und Vorsprüngen sie wurzeln. Ähnlich große Aragonite, allerdings von eher lehmbrauner Farbe, wachsen auch beim „Korkenzieher“ im Steinwurfgang. Hier wie auch bei anderen kleineren Vorkommen fällt der fließende Übergang vom Aragonitkristall zum Knöpfchensinter auf: So wachsen manchmal die Sinterknöpfchen direkt aus dem Kristallbüschel hervor, manchmal sind auch nur mehr wenige Kristallnadeln zwischen dem Knöpfchensinterdickicht sichtbar. (Über diese Erscheinung vgl. auch R. Seemann.)

#### *h) Bohnerze:*

Bohnerze kommen sehr häufig in Zonen aktiver Schlote vor; ihre Größen schwanken zwischen feinen Körnern und Klumpen bis maximal 2 cm Durchmesser.

### *Höhlenbäche, Karstquellen und ihre möglichen Zusammenhänge*

#### *a) Die Wasserverhältnisse in der Höhle:*

Trotz ihrer gewaltigen Erstreckung besitzt die Höhle kaum größere aktive Wasserteile. Der Hauptgang ist durchwegs wasserlos, eintretende Wasseradern queren meist nur die alten Korridore und verschwinden in engen Klammern und Schächten, die nicht weiter erforschbar sind. Die heute aktiven Teile scheinen rein zufällig die alten Gänge zu schneiden, sie folgen den von diesen vorgegebenen Richtungen fast nirgends. Einige Bedeutung hat der Wasserrückstau im „Sunk“, einer alten Siphonstrecke, die auch heute noch manchmal bei Hochwasser etwa 10 m hoch überflutet wird. Die bedeutendste bekannte Wasserader der Höhle ist ein Bach von einigen Litern je Sekunde Schüttung im Lindwurmlabyrinth (1300 m), von einem echten aktiven Teil kann aber auch hier bei der geringen Schüttung und bei der Kürze des bekannten Verlaufs (ca. 100 m) nicht die Rede sein.

Im Zusammenhang mit den großen Wasserschlingern der Schönbichlalm dürfte ein periodisch aktives Bächlein im Schwarzerdedom stehen, das neben größeren Mengen Humus auch Schneckenhäuschen und Alpenrosenblätter in die Höhle einbringt.

#### *b) Die Karstquellen:*

Die wichtigsten Karstwasseraustritte des Hagengebirges sind an große tektonische Störungslinien gebunden. Drei davon könnten im Zusammenhang mit der Tantalhöhle stehen<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Es kann sich nur um Vermutungen handeln, da bisher keine Färbversuche unternommen wurden.

1. Die 500 m unter dem Höhleneingang im Südhang in einer Störungslinie des Dolomitsockels entspringende *Kleizeleckquelle* mit max. 3 m<sup>3</sup> Schüttung und völliger Trockenheit im Winter.
2. Die *Eisbachquelle*, die etwa in Verlängerung der hintersten Teile der Höhle (ca. 2 km Luftlinie) in 620 m Seehöhe im untersten Teil des Eisgrabens entspringt. Auch sie liegt im Dolomit, ihre Schüttung schwankt zwischen 0 (Winter) und einigen Kubikmetern.
3. Die *Torren*, die mit Abstand bedeutendste Karstquelle des Hagengebirges am Nordfuß des Massivs. Sie entspringt als einzige der drei Quellen im Dachsteinkalk, der hier bis unter die Talsohle reicht. Die Torren (511 m Seehöhe) weist als einzige Quelle des Gebiets auch bei stärkster hochwinterlicher Kälte eine Schüttung von ca. 1 m<sup>3</sup> auf; ihre Maximalschüttung beträgt mit den 200 m höher liegenden Überlaufquellen vermutlich mehr als 50 m<sup>3</sup>. Da die Torren am Treffpunkt einiger bedeutender Störungslinien liegt, von denen eine, die Grinnalmfurche, möglicherweise den vermuteten weiteren Verlauf der Tantalhöhle bestimmt, ist ein Zusammenhang nicht auszuschließen.

### Wetterführung

Als Basis dienen die Verhältnisse bei sommerlichem Hochdruckwetter. In der Tantalhöhle sind unter diesen Bedingungen drei getrennte Hauptluftzugsysteme zu beobachten.

Der zweifellos stärkste Luftzug ist bergauswärts beim Höhleneingang (1) vorhanden. Dieses Luftzugsystem ist bis etwa Ammonitentrichter zu verfolgen, wechselt in diesem Teil aber häufig zum Luftzugsystem Sunk (2) über. Dieses wird erstmals beim Sunk deutlich spürbar; der Wind folgt hier dem Hauptgang bis zum Grand Cañon, verliert aber im Gebiet zwischen Druckstollen (Windgang und Kolktümpelgang) und Schwarzerdedom (Wetterschluf) durch Abzweigungen stark an Substanz und ist beim Grand Cañon nur schwach spürbar.

Das dritte Luftzugsystem (3) umfaßt die Räume am Grund des Grand Cañon. Aus zwei Richtungen, aus unbekannt den Höhen des Cañons und aus dem eingangsfürnsten Teil der Höhle, dem Brausewindschluf, zieht der Wind in das Lindwurmlabyrinth, wo er sich in engen Lehmschlüfen verliert. Rückschlüsse für die Forschung lassen sich besonders aus den Wettersystemen 2 und 3 ziehen, da hier der Luftzug nicht mehr in Richtung Eingang zieht, sondern auf noch unbekannt, wahrscheinlich nördlich gelegene Tagöffnungen hinweist. Bemerkenswert ist auch der starke abzweigende Wind im Druckstollen, der ein gegen Nordwesten ziehendes Gangsystem vermuten läßt. Das hinterste Windsystem würde einen Vorstoß in Windrichtung im Lind-

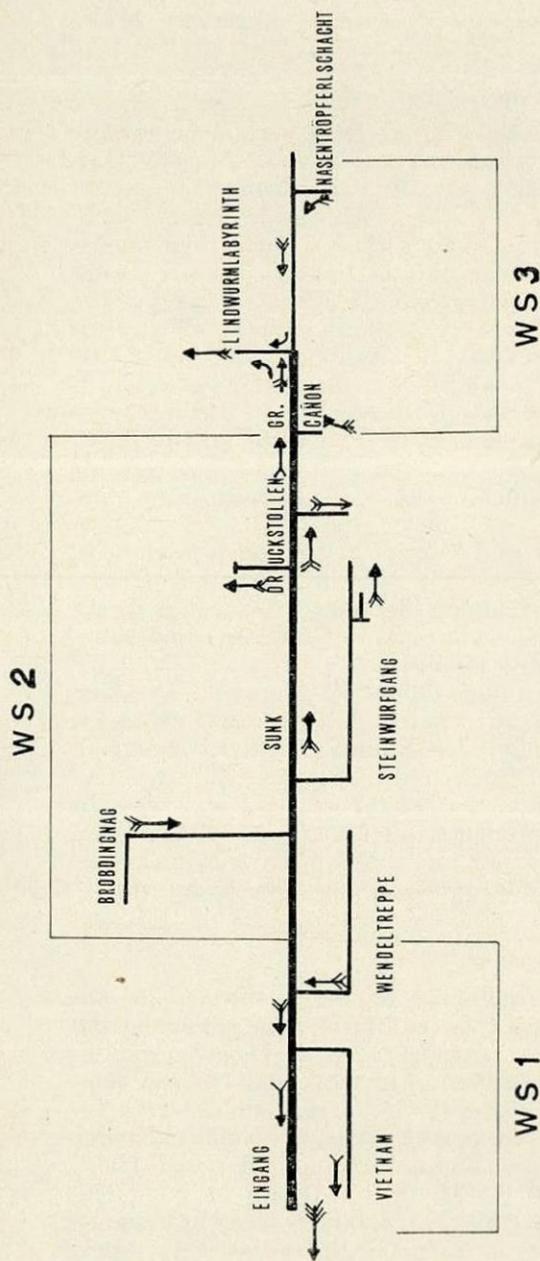


Abb. 4: Wetterführung der Tantalhöhle. WS: Wettersystem.

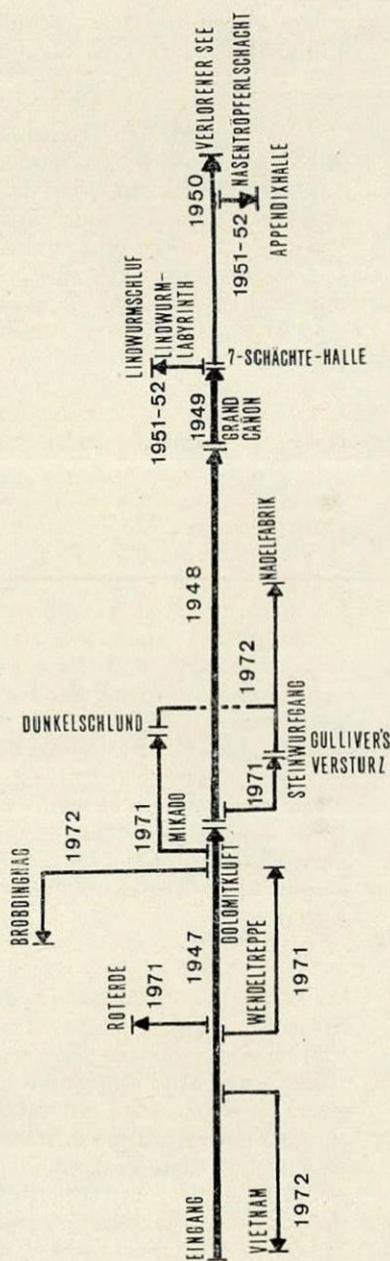


Abb. 5: Zeittafel zur Erforschungsgeschichte der Tantalhöhle.

wurmlabyrinth als besonders erfolgversprechend erscheinen lassen (Skizze).

### *Plan und Vermessungsarbeiten*

*Erste Periode:* Trennung von Forschungs- und Vermessungstrupp. Als Ergebnis ein sehr rasches Vordringen bis zum Grand Cañon. Daraus resultierte ein gewisser Druck auf die Vermessungsmannschaft, die den Vorseilenden kaum zu folgen vermochte, was sich auf Vollständigkeit und Qualität der Vermessung nachteilig auswirken mußte. Die vielen unbemerkten Fortsetzungen und die unbefriedigende Raumdarstellung (besonders im Abschnitt Dolomitkluft — Grand Cañon) sind Ergebnisse dieser unglücklichen Arbeitsteilung. Eine Totalkorrektur würde eine vollständige Neuvermessung des Hauptzugs der Höhle verlangen, eine Aufgabe, die die Möglichkeiten des Landesvereins für Höhlenkunde in Salzburg fast übersteigen würde und beim gegenwärtigen Stand der Forschung nicht unbedingt notwendig scheint.

Die Planaufnahmen wurden im Maßstab 1 : 250 ausgewertet, die Teilblätter waren Grundlage für einen Gesamtplan (Grundriß) im Maßstab 1 : 1000.

*Zweite Periode:* Forschungs- und Vermessungstrupp werden nicht mehr getrennt, jede Gruppe vermißt die von ihr erkundeten Teile. Dadurch ist eine gründliche Bearbeitung der neuen Gänge gesichert, ein möglicher Gegensatz zwischen privilegierten „Forschern“ und „Hintermannschaft“ von Beginn an ausgeschaltet.

Die Planaufnahme erfolgt mittels SUUNTO-Kompaß und -Neigungsmesser, Geräte, die sich als zuverlässig und genügend genau erwiesen haben. (Schwierigkeiten bei der Ermittlung steiler Kompaßvisuren lassen sich bei einiger Übung leicht überwinden.) Die Auswertung wird in einem Koordinatenverzeichnis niedergelegt, das die Basis für die im Maßstab 1 : 1000 angefertigten Pläne bildet. Ein Übersichtsplan mit Oberflächendarstellung im Maßstab 1 : 5000 soll Aussagen über Beziehungen von Höhlenverlauf und Oberfläche ermöglichen.

### *Zur Forschungstechnik*

Mit der Entdeckung der Tantalhöhle begann in Österreich eine neue Epoche der Höhlenforschung. Die enormen Schwierigkeiten der Höhle zwangen die Forscher zur Entwicklung neuer Forschungstechniken, die durch Verbindung moderner Alpinistik und speziell entwickelter Methoden entstanden. So wurden in der Tantalhöhle erstmals in großem Umfang Bohrhaken verwendet, die ersten Stahlseilbahnen in Höhlen installiert, die erste Biwakhütte tief im Innern der Höhle gebaut (auch wenn sich diese Art der Höhlenunterkunft im beginnenden Kunststoffzeitalter nicht durchsetzen konnte) und Sicherungsanlagen in bisher nicht bekanntem Ausmaß angefertigt. Eine öster-

reichische Novität waren auch die erstmals verwendeten Perlonseile, durch die die großen Schachtabstiege wesentlich erleichtert wurden.

Die neuere Forschung hat die damals entwickelten Methoden ausgefeilt und durch Verbesserung der Seiltechnik und Verwendung von Kunststofffabrikaten (Plastikzelte und Kunststoffseile) bereichert. Gerade diese neuen Elemente ermöglichen eine wesentliche Reduzierung des Materialaufwands und damit eine aussichtsreiche Aufnahme der Forschungen.

Die in der Tantalhöhle begonnene Einführung der mehrtägigen Höhlenexpeditionen (anfangs waren auch in der Tantalhöhle die Vorstöße in bis zu 24 Stunden dauernden Marathontouren unternommen worden) hat sich in der Zwischenzeit bei allen großen Höhlenunternehmungen eingebürgert.

Zweifellos haben die Pioniere der Tantalhöhlenforschung für die Entwicklung einer modernen Forschungstechnik große Verdienste erworben, wäre doch die heutige Extremforschung ohne die von ihnen gesammelten Erfahrungen und Techniken kaum denkbar.

*Verzeichnis der erwähnten und verwendeten Schriften und Unterlagen:*

- Abel G., Die Tantalhöhle im Hagengebirge. Unveröffentlichtes Manuskript, Salzburg 1950, 12 Seiten.
- Arnberger E., Höhlen und Niveaus. Die Höhle, 6, Wien 1955, 1—4.
- Franke H. W., Aragonitausblühungen an Schotter in der Tantalhöhle. Die Höhle, 3, Wien 1952, 4—7.
- Haserodt K., Untersuchungen zur Höhen- und Altersgliederung der Karstformen in den Nördlichen Kalkalpen. Münchener Geographische Hefte, 27, Kallmünz 1965, 114 Seiten.
- Koppenwallner F. X., Versuch einer Erklärung für die Häufigkeit von Großhöhlen am Südrand der Salzburger Kalkalpen. Die Höhle, 14, Wien 1963, 29—36.
- Koppenwallner F. X., Oedl F., Ergebnisse der drei Großexpeditionen in die Tantalhöhle. Unveröffentlichtes Manuskript im Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg.
- Krieg W., Gedanken zur Theorie des glazialen Karstes in Salzburg. Die Höhle, 15, Wien 1964, 57—65.
- Morokutti A., Die Expedition in die Tantalhöhle 1951. Die Höhle, 3, Wien 1952, 1—3.
- Oedl F., Forschungen in ostalpinen Großhöhlen unter besonderer Berücksichtigung des in der Tantalhöhle verwendeten Materials. (Zusammenfassung). Premier Congrès International de Spéléologie Paris 1953, t. IV, Gap 1957, 203.
- Seemann R., Aragonit- und Calcitproben aus der Tantalhöhle. Höhlenkundliche Mitteilungen, 27, Wien 1971, 174.
- Trimmel H., Höhlen und Niveaus. Die Höhle, 6, Wien 1955, 5—8.
- Trimmel H., (Gesamtredaktion), Österreichs längste und tiefste Höhlen. Wissenschaftliche Beihefte zur Z. „Die Höhle“, 14, Wien 1966, 64 Seiten.
- Wiche K., Höhlenkunde und Hochgebirgsmorphologie. Mitteilungen d. Geographischen Gesellschaft, 92, Wien 1950, 255—260.

Wilthum E., Die Stellung der Dachsteinhöhlen in der Morphotektonik ihrer Umgebung. Mitteilungen der Höhlenkommission, Wien (1953) 1954, 80–90.  
Zirkel E. J., Zur Entstehung von Höhlenräumen mit Rechteck- oder Kastenprofil. Die Höhle, 6, Wien 1955, 21–25.  
Katasterarchiv des Landesvereins für Höhlenkunde in Salzburg.  
Hüttenbuch der „Villa Atlantis“, des Forschungsstützpunktes unweit des Einganges in die Tantalhöhle.

## Die Waldbach-Ursprunghöhle im Dachsteingebiet (Oberösterreich)

Von Othmar Schaubberger (Bad Ischl)

### Der Waldbach-Quellenbezirk

Unter den zahlreichen Karst-Riesenquellen, die an der Nordseite des Dachsteinstockes zu Tage treten, ist der bei 948 m ü. NN am Fuß des Ursprungkogels gelegene *Große Waldbachursprung* eine der bekanntesten. Dem Dachsteinwanderer, der den kurzen „Abstecher“ vom Simony-Reitweg nicht scheut, bietet sich an Sommernachmittagen, wenn der Ursprung seine größte Aktivität erreicht, das immer wieder fesselnde Naturschauspiel der aus einer Felsnische urgewaltig hervorbrechenden und in weißschäumenden Kaskaden zu Tal stürzenden Wassermassen.

Eine vom Verfasser am 4. Juni 1950 um 16 Uhr 30 vorgenommene überschlägige Messung (nach der Triftmethode) ergab eine mittlere Geschwindigkeit von 3 m/s und eine Schüttung von 11–12 cbm/s des mit 5°C austretenden Wassers.

Bei 917 m ü. NN, somit um 31 m tiefer als der Große Waldbachursprung und in 120 m Entfernung (Luftlinie) nördlich von ihm nahe der Einmündung eines linksseitigen, zumeist trockenliegenden Nebengrabens in den Waldbach, entspringen die Quellen des Kleinen Waldbachursprungs. Dort befindet sich auch das Quellschloß der Hallstätter Trinkwasserleitung. Während der Kleine Waldbachursprung ganzjährig aktiv ist, liegt der Große Waldbachursprung vom Spätherbst bis zum Frühjahr — normale Witterungsverhältnisse vorausgesetzt — trocken. Aber nur in den kältesten Wintermonaten — etwa ab Jänner bis Anfang März — besteht die Möglichkeit einer Befahrung der Ursprunghöhle.

An der Nordseite des Ursprungkogels (1350 m) öffnet sich bei ca. 1080 m in einer glatten Wandstufe ein etwa 4 m breites Höhlenportal (ÖHK Nr. 1543/2). Die Beobachtung, daß daraus während des Hochwassers im Jahre 1920 Wasser floß, läßt auf einen unterirdischen Zusammenhang mit dem Waldbach-Quellensystem schließen. Ein 1948 von Mitgliedern der Sektion Hallstatt-Obertraun unternommener Ver-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [024](#)

Autor(en)/Author(s): Ager H., Klappacher Walter, Wimmer A.

Artikel/Article: [25 Jahre Tantalhöhle \(Hagengebirge, Salzburg\) 58-78](#)