

# DIE HÖHLE

## ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Jahresbezugspreis: Österreich S 15,-  
Deutschland DM 3,-  
Schweiz und übriges Ausland sfr 3,-

Organ des Verbandes österreichischer Höhlenforscher / Organ des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher / Gedruckt unter Verwendung eines Zuschusses des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft

12. JAHRGANG

SEPTEMBER 1961

HEFT 2/3

### Sektion 1

#### Physische Speläologie (Karst- und Höhlenkunde)

#### Spéléologie physique (karstologie et spéléologie)

#### Physical Speleology (Karst Phenomena and Speleology)

Adolf Alker (*Graz, Österreich*)

Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Mineralogie

##### Untersuchungen über das Wachstum von Kalkspat- und Aragonitkristallen in Sinterbildungen

##### Etudes concernant la croissance des cristaux de calcite et d'aragonite dans les gîtes stalagmitiques

Es wurden Untersuchungen über die Regelung von Kalkspat- und Aragonitkristallen in Tropfsteinen, Eisenblüten und Aragonit-Kalkspatsintern durchgeführt. Aus Diagrammen der Achsenpole ist zu erkennen, daß die einzelnen Kristalle auf Grund ihrer Kristallographie einer Regelung unterworfen sind. Bei Tropfsteinen ist bezüglich der Regelung sehr gut zwischen Stalagmiten und Stalaktiten zu unterscheiden. Bei Stalaktiten, Sinterleisten und Eisenblüten tritt eine bevorzugte Wachstumsregelung auf.

Es konnte erkannt werden, daß am ersten Aufbau eines Tropfsteinröhrchens ein Einkristall beteiligt ist. Die Bildungsbedingungen für „Excentriques“ und Aragonit werden diskutiert.

Abschließend wird über authigene und allothigene Minerale (Quarz, Glimmer, Gips, Apatit u. a.), die sich im Sinter finden lassen, berichtet.

Franco Anelli (*Bari, Italien*)

##### Phénomènes pseudokarstiques dans les calcaires grossiers pliocènes et quaternaires des Murges sud-orientales et du Salente (Pouille)

##### Pseudokarsterscheinungen in den pliozänen und quartären Kalken der südöstlichen Murge und des Salentino (Apulien)

Les calcaires du Cretacé supérieur qui constituent le plancher principal du plateau des Murges et de la presqu'île Salentine sont couverts par des morceaux discontinués et par des plaques isolées d'une formation marine de calcaires très

grosiers nommés en Pouille *tuffes calcaires* lesquels représentent les derniers fragments pas enlevés par l'érosion exogène.

Sur ces terrains de différent type lithologique, rapportés à différents niveaux marins du Pliocène et du Quaternaire, se manifeste un Karst caractérisé par des formes de surface peu accidentées: des depressions spacieuses mais pas trop profondes, des cavernosités irrégulières, de petites cavités souterraines, de effondrements par subérosion encore peu connus dans la littérature spéléologique courante.

Die Oberkreidekalke, die die Plateaus der „Murge“ und der Salentinischen Halbinsel (Apulien) hauptsächlich aufbauen, sind in unzusammenhängenden Teilstücken und in isolierten Platten von einem sehr groben, marinen Kalk bedeckt; dieser Kalk wird in Apulien Kalktuff genannt und stellt den von der exogenen Abtragung noch nicht erfaßten Überrest einer einheitlichen Decke dar. Auf diesen Kalkgebieten sehr verschiedenen lithologischen Typs – die in Beziehung zu den verschiedenen Ständen des Meeresspiegels im Pliozän und im Quartär stehen – hat sich ein Karstrelief ausgebildet, für das ein nur wenig bewegtes Oberflächenbild kennzeichnend ist. Ausgedehnte, aber nicht sehr tiefe Karsthohlformen, unregelmäßige Aushöhlungen, kleine Höhlen und durch Suberosion verursachte Einstürze sind ausgebildet. Derartige Formen sind aus der gegenwärtigen spéléologischen Literatur bisher kaum bekannt.

*Franco Anelli (Bari, Italien)*

**Profils hydromorphes et profils tectoniques dans la grotte de Castellana  
(Murges de Bari)**

**Hydromorphe und tektonische Profile in der Höhle von Castellana  
(Murge di Bari, Italien)**

Le spacieux réseau de cavités souterraines des Grottes de Castellana dans les Murges de Bari (Murges Sud-orientales) présente une succession de formes dont les profils en caractérisent distinctement l'origine, la genèse.

Profils de la corrosion hydrique a coulisses, cupoles, marmites d'efforation s'alternent avec des profils tectoniques liés à failles, à diaclases qui sont à l'origine de détachements, glissements et éboulements dans l'intérieur des grottes.

L'extraordinaire évidence des formes décrites a permis à l'Auteur de reconstruire l'éteinte circulation des eaux souterraines dans les Grottes de Castellana et de guider les recherches géophysique en surface et en profondeur pour l'investigation de nouvelles voies souterraines en relation avec le rôle primordial des diaclases dans la spéléogenese.

Das ausgedehnte System der Höhlen von Castellana in der Murge von Bari stellt eine Aufeinanderfolge von Höhlenräumen dar, deren Profile Ursprung und Entstehungsweise deutlich widerspiegeln. Profile hydrischer Korrosion mit Wandkulissen, Kuppeln und Kolken wechseln mit tektonisch bedingten Profilen ab, die an Klüfte und Verwerfungen gebunden sind, die von Abrissen, Rutschungen und Verstärkungen im Höhleninneren stammen.

Die außerordentliche Klarheit der Formen hat es dem Autor ermöglicht, die ehemalige unterirdische Wasserzirkulation in den Höhlen zu rekonstruieren und die geophysikalischen Untersuchungen auf der Oberfläche und in der Tiefe zur Erforschung neuer unterirdischer Räume zu führen. Dabei wurde deren Beziehung zu den Klüften, die in der Speläogenese ja eine hervorragende Rolle spielen, berücksichtigt.

*Erik Arnberger (Wien, Österreich)*

Gruppe für Natur- und Hochgebirgskunde und alpine Karstforschung der Sektion Edelweiß  
des Ö. A. V., Wien

### **Zur Tektonik der Dachstein-Mammuthöhle**

Im Rahmen einer umfassenden wissenschaftlichen Neubearbeitung der Dachstein-Mammuthöhle bei Obertraun (Oberösterreich) wurden systematische Aufnahmen aller in den einzelnen Höhlenteilen sehr häufigen Klüfte und Verwerfungen durchgeführt. Vielfach gelang es, an Hand der Striemung der Harnischflächen die Bewegungsrichtungen festzustellen. Die Ergebnisse der Aufnahmen werden vorgelegt und einige Schlüsse aus den erarbeiteten Unterlagen gezogen.

*Ken Ashton (Leeds, Großbritannien)*

University of Leeds, Departement of Mathematics

### **The Detection and Determination of the Configuration of Inaccessible Cave Systems by a Logical Analysis of Their Water Output**

### **Die Auffindung und Konfigurationserrechnung unerreichbarer Höhlensysteme durch eine logische Analyse ihrer Wasserergiebigkeit**

A theory is developed, treating a cave system as a switching-circuit and thereby analysing the system by the methods of mathematic logic. From a survey of a cave system the theory allow the construction of a logical function which describes the configuration of the system. It is further shown that this same function can also be constructed from a graph of the volume flow of water emitted by the system, and hence from this (automatically recorded) graph, the hydrological configuration of the system may be deduced.

Techniques are developed by means of which doubtful cases can often be resolved and refinements made. Further, if a cave has been surveyed up to an inaccessible point we can make, from this survey and the graph, deductions concerning the unknow section.

This method is more convenient than the Hungarian method and together, they should provide a powerful research technique.

*Kurt Aubrecht (Wr. Neustadt, Österreich)*

Gruppe Wr. Neustadt des Landesvereines für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich

### **Excentriques in Österreich — und die Excentriqueshöhle bei Erlach (Niederösterreich)**

### **Les excentriques en Autriche — et la grotte „Excentriqueshöhle“ près d'Erlach (Basse-Autriche)**

Nach einem kurzen Überblick über die Vorkommen von Excentriques in Österreich im allgemeinen werden Lage und Geologie der Excentriqueshöhle behandelt. Ein Vergleich dieser Höhle mit der seit langem bekannten und benachbarten Erlacher Tropfsteinhöhle wird durchgeführt. Die Eigenarten der Excentriqueshöhle in den verschiedenen Räumen werden dargestellt und einige Ansichten über die Entstehung der Excentriques vorgebracht.

o

Après un bref rapport concernant l'existence des «excentriques» dans les grottes autrichiennes, l'auteur parlera de la situation topographique et géologique de la grotte «Excentriqueshöhle» près de Wiener Neustadt (Basse-Autriche). Les

relations entre cette grotte et la grotte voisine, nomée «Erlacher Tropfsteinhöhle», seront discutés. La dernière est connue déjà depuis longtemps, la première a été découverte l'année passée. Enfin, les caractères des galeries de la «Excentriques-höhle» et quelques théories concernant la genèse des excentriques seront discutées.

### *Maurice Audétat (Lausanne, Schweiz)*

Président de la Commission des archives de la Société Suisse de Spéléologie

#### **La région calcaire de Mayen-Famelon. Leysin, Préalpes suisses Das Kalkgebiet von Mayen-Famelon. Leysin, Schweizer Voralpen**

La région calcaire de Mayen-Famelon est située à cheval sur les feuilles 1264 Montreux et 1265 Les Mosses de la Nouvelle Carte Nationale de la Suisse au 1:25.000. Elle est située entre le massif Tour d'Aï, Tour de Mayen et la Tour de Famelon au Nord-Est. L'altitude varie entre 1800 m et 2200 m environ.

Appartenant aux Préalpes médianes, le massif est constitué en majeure partie par le Malm qui forme la carapace du flanc d'un anticlinal qui culmine à la Tour d'Aï. Le flanc de cet anticlinal est recouvert de vastes lapiaz qui sont le siège d'abondants phénomènes karstiques.

L'ensemble des lapiaz situés entre la Tour de Mayen et celle de Famelon constitue une zone supérieure qui absorbe les eaux de pluie. Une partie de ces eaux sont drainées et viennent réapparaître au haut de la Combe de Bryon tandis qu'une autre partie des eaux échappe à ces résurgences pour pénétrer dans une zone de circulation profonde encore peu connue.

Les lapiaz sont très caractéristiques et s'étendent en formant des terrasses coupées de fractures transversales. Ils sont très tourmentés et disloqués et de ce fait, actifs.

Toute une série de cavités de formes diverses ont été reconnues dans ces lapiaz: Puits à neige, glaciers, gouffres, grottes etc. Ces cavités contribuent à l'absorption des eaux.

Le gouffre-grotte du Chevrier, la plus importante cavité de la région et la plus profonde de Suisse, est situé sur le flanc de la Combe de Bryon. Une succession de puits et galeries donnent accès à un cours d'eau souterrain qui draine en profondeur les eaux issues des lapiaz et qui échappent aux résurgences de la Combe de Bryon.

Das Kalkgebiet von Mayen-Famelon liegt auf den Blättern 1264 (Montreux) und 1265 (Les Mosses) der neuen Nationalkarte der Schweiz 1:25.000. Es liegt zwischen den Massiven des Tour d'Aï, Tour de Mayen und Tour de Famelon, die Höhe schwankt zwischen ungefähr 1800 und 2200 Meter.

Das Gebiet, das dem südlichen Zug der Voralpen angehört, ist vorwiegend aus Malmkalken aufgebaut, die die Flanke einer Antiklinale bilden, die im Tour d'Aï kulminiert. Die Flanke dieser Antiklinale ist von weiten Karrenfeldern bedeckt und Sitz zahlreicher Karsterscheinungen.

Die Gesamtheit der Karrenfelder zwischen dem Tour de Mayen und dem Tour de Famelon bildet eine obere Karstzone, in der die Niederschlagswässer versinken. Ein Teil dieser Wässer erscheint in der Höhe der Combe de Bryon wieder, während ein anderer Teil in eine tiefere, noch wenig bekannte Zone unterirdischer Zirkulation versinkt.

Die Karrenfelder sind sehr charakteristisch entwickelt und erstrecken sich in Form von Terrassen, die von Transversalbrüchen geschnitten werden. Im Bereich dieser Karrenfelder ist eine Serie von Karsthohlförmern bekannt geworden: Schneemulden, Eislöcher, Schächte, Höhlen usw. Alle diese Hohlformen fördern das Schwenden der Niederschlagswässer und tragen dazu bei.

Die Höhle „Gouffre-grotte du Chevrier“ ist die wichtigste der Region und die tiefste der Schweiz. Sie liegt am Hang der Combe de Bryon. Eine Folge von Schächten und Gängen führt zu einem unterirdischen Wasserlauf, der in der Tiefe die von den Karrenfeldern stammenden Wasser sammelt und in den Riesenquellen des Combe de Bryon austritt.

*Ivo Baučić (Zagreb, Jugoslawien)*

### **The Main Stage of Development of Caverns in Dinaric Karst Die Hauptphasen der Höhlenentwicklung im Dinarischen Karst**

The dinaric massive has by its position, geological and petrographical characteristics, special conditions for the development of underground caverns. On the bases of this, in this lecture I wish to point out on the main-stages through which the caverns passed in their formation.

The rocks upon which develops the karst process (limestone and dolomite) are Mesozoic and in main regions Cretaceous age, so that in the lecture will be stressed the endogenetic and exogenetic forces, which in separate time periods, after the sediment of limestone and dolomite, influenced the development of the caverns in karst.

Today in various parts of the Dinaric Mountains continue various processes which transforms the caverns in karst, but from almost all underground caverns the characteristic process is degradation of unconsolidated cave sediments and sedimentation of calcium deposits. This means that before the present phase was the sedimentation of the unconsolidated sediments and before this was a corrosive and erosive expansion of the crevasses, it means the formation of holes. Field work and knowledge of the general situation and conditions in the past indicates the conclusion that the phase of sedimentation is connection with the Pleistocene, and that were especially favorable conditions for the expansion of the crevasses in limestone during the upper Pliocene.

Das Dinarische Massiv bietet auf Grund seiner Lage, seiner geologischen und petrographischen Eigenschaften besondere Bedingungen für die Höhlenbildung. Die Höhlenentwicklung vollzog sich in mehreren Hauptentwicklungsphasen.

Die Gesteine, die vom Verkarstungsprozeß erfaßt werden, sind mesozoisch – in den Hauptgebieten aus der Kreidezeit. Nach der Sedimentation haben endogene und exogene Kräfte die Entwicklung der Höhlen im Karst zu verschiedenen Zeiten beeinflußt.

Auch heute noch gibt es im Dinarischen Gebirge Vorgänge, die die Höhlen im Karst verändern. Charakteristisch sind der Zerfall bzw. die Abtragung lockerer Höhlensedimente einerseits und die Sinterbildung andererseits. Dies bedeutet, daß die Bildung von Höhlensedimenten vor der gegenwärtigen Höhlenentwicklungsphase stattgefunden hat. Andererseits erfolgte die korrosive und erosive Ausweitung der Klüfte zu Höhlen vor der Sedimentation. Die Geländebeobachtungen und die derzeitigen Kenntnisse des Entwicklungsablaufes in der Vergangenheit führen zu dem Schluß, daß die Phase der Sedimentation in das Pleistozän fällt. Besonders günstige Bedingungen für die Höhlenbildung und für die Erweiterung von Klüften im Kalk waren während des oberen Pliozäns gegeben.

*Fridtjof Bauer (Wien, Österreich)*

Speläologisches Institut

**Die Entwicklung von Karstformen in Abhängigkeit von den Umweltfaktoren**

Die Anlage und Entwicklung von Oberflächenkarstformen kann nur auf Grund einer Analyse der daran beteiligten Umweltfaktoren erklärt werden. Ausgehend von den aktuellen Lösungsvorgängen an der Gesteinsoberfläche unter verschiedenen Bedingungen (Bodenbedeckung, Niederschlag, Verdunstung, Exposition) und dem daraus resultierenden Karstformenschatz können unter Berücksichtigung der weitgehend bekannten späteiszeitlichen und nacheiszeitlichen Klimaverhältnissen die Bildungsbedingungen von heute nicht mehr aktiven Altformen rekonstruiert werden. Eine wesentliche Rolle hierbei spielt die Überlagerung von Altformen durch rezente Formen, deren Erklärung einer eingehenden Formenanalyse bedarf.

*Fridtjof Bauer (Wien, Österreich)*

Speläologisches Institut

**Der nacheiszeitliche Lösungsabtrag in den österreichischen Kalkhochalpen**

Im Bereiche der Forschungsstation Oberfeld (Dachsteingebirge, 1800 m Seehöhe) des Speläologischen Institutes wurden durch mehrere Jahre in eigenen Versuchsflächen Messungen des Kalklösungsabtrages durchgeführt. Da diese Werte nicht ohne Vorbehalt auf frühere Zeitabschnitte übertragen werden dürfen, muß versucht werden, aus eindeutig nacheiszeitlich gebildeten Lösungsformen auf die Abtragswerte zu schließen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden diskutiert.

*R. Bernasconi, D. Graf (Bern, Schweiz)*

**Das Pfaffenloch. Ein Beitrag zur Sedimentologie und Geologie einer Sandsteinhöhle  
Le Pfaffenloch. Contribution à la géologie et sédimentologie d'une grotte dans le grès**

Es werden die Geologie und die Sedimentologie einer Sandsteinhöhle in der Schweiz untersucht.

Geologie: Beide Höhlen befinden sich in der Mergel-Sandstein-Zone des Helvétien (mittelländische Molasse). Entstehung durch Klüftung und postglazialen Bergsturz. Pfaffenloch I: Sandsteine und aufgefächert gefaltete, teilweise gequetschte Mergel mit Sandsteinlinseneinschlüssen. Trocken. Kluftausdehnung N-S. Pfaffenloch II: Sandsteine und polygene Nagelfluh. Sickerwasser. Kluftausdehnung N-S.

Sedimentologie: Der sedimentologische Zyklus einer Sandsteinhöhle ist demjenigen einer Kalkhöhle ähnlich. Das destruktive Stadium ist durch Verwitterungserscheinungen des Sandsteins charakterisiert. Diese beruhen auf einer fortschreitenden Dekalzifizierung, die zu a) klastischen Blöcken, b) Sandsteinsand und c) Sandsteinlehm führt. Das konstruktive Stadium entsteht durch Verkalkung des Sandsteinlehms, was zu Krustensinter führt.

Spezielle Verwitterungserscheinungen sind a) Kalzitsinter und b) Kieselsinter (als Kieselsäure-Xerogel).

*Alfred W. H. Bögli (Hitzkirch, Schweiz)*

**Höhlenkarren  
Les lapiés des grottes**

Karren sind im wesentlichen Oberflächengebilde. Es gibt jedoch in Höhlen Formen, die der Karrendefinition – Kleinformen der Korrosion an Felsflächen –

genügen und daher mit Recht als Höhlenkarren zusammengefaßt werden. Die Höhlenrinnen entsprechen genetisch den Mäanderkarren und Regenrinnenkarren der Erdoberfläche. Viel schwieriger ist die Erklärung der Höhlenrillenkarren, wo Formkonvergenzen auftreten. Auch die Gruppe der Deckenkarren ist komplexer Genese, wobei Deckenzapfen als Reste primärer Laufröhrennetze angesprochen werden müssen. Viele Wandkolke und die meisten Deckenkolke erfüllen die Definitionsbedingungen für Karren und sind daher zu den Höhlenkarren zu zählen. Allerdings sind die meisten Bodenkolke und viele Wandkolke erosiver Natur und müssen aus dem Höhlenkarrenbegriff ausgeklammert werden. Die Fazettenbildung ist zum Teil erosiv mitbedingt, wobei das Ausmaß der Erosion von Ort zu Ort wechselt. Wegen des Auftretens im ganzen Höhlenquerschnitt muß mit beträchtlichem Anteil an Korrosion gerechnet werden, so daß auch die Höhlenfazetten zu den Höhlenkarren zu zählen sind.

La plupart des lapiés se trouve en surface. Cependant, il y a dans les grottes des formes dont la genèse est en accord avec la définition des lapiés. Il s'agit donc de «lapiés de grottes». L'auteur donne un système de ces lapiés de grottes et propose une terminologie définitive.

*Alfred W. H. Bögli (Hitzkirch, Schweiz)*

#### **Der Höhlenlehm L'argile des grottes**

Der Höhlenlehm umfaßt den feinkörnigen Anteil der durchgehenden Reihe der klastischen Sedimente. Die Gehalte an den granulometrischen Komponenten Feinsand, Schluff und Ton sowie an Kalk und Humus wechseln auf charakteristische Art, je nach der Lage zum korrespondierenden Wasserspiegel. Im Hölloch liegen die Feinsandgehalte zwischen 3,6 und 68,4 %, der Gehalt an Schluff zwischen 16,5 und 61,5 %, an Ton zwischen 6,5 und 78,8 %, während an Kalk zwischen 12,3 und 50,1 % und an Humus zwischen 0,24 und 8,88 % gefunden wurden. Nach der granulometrischen Analyse umfaßt der Höhlenlehm alle Stufen vom schweren Ton bis zum sandigen Lehm. Der Kalkgehalt ist autochthon und stammt aus erosiven Vorgängen in kalkgesättigten Wasser oder aus Ausfällen aus kalkreichem, bewegtem Wasser. Alles übrige ist allochthon, was schon durch den Humusgehalt wahrscheinlich gemacht wird. Die Alterung der Höhlenlehme ist eine Folge des ariden Höhlenklimas, wo über der aktiven Zone die Verdunstung überwiegt.

*Alfred W. H. Bögli (Hitzkirch, Schweiz)*

#### **Les conditions corrosives de la genèse de cavités souterraines Korrosive Bildungsbedingungen von Höhlenräumen**

L'auteur discute les conditions nécessaires pour le fonctionnement d'une corrosion chimique dans les grottes. L'eau qui entre dans le sous-sol au dessous de lapiés nus, contient 17 mg du chaux par litre en moyenne. Si cette eau arrive par un cours sous pression dans une grotte loin de la surface, elle peut continuer la corrosion grâce au petit contenu de chaux. Ainsi, il y a une genèse endogène de grottes dont résultent des réseaux souterrains qui n'ont pas de communications importantes avec la surface.

Die Kalklösung wird in Höhlen durch den dritten morphogenen Wirkungstyp, somit durch Equilibrierungsvorgänge zwischen Luft-CO<sub>2</sub> und Wasser bestimmt. Sie ist also nur durch weitere CO<sub>2</sub>-Aufnahme möglich. Wasser im Gleichgewicht mit

dem normalen CO<sub>2</sub>-Partialdruck der Luft löst bei 10° C 1,6 mg Kalk im Liter auf, bei einem CO<sub>2</sub>-Gehalt von 1 % schon 26 mg. Beim Übergang in Druckströmung ist das CO<sub>2</sub> bald aufgebraucht, so daß eine weitere Korrosion unterbleiben muß. Aus nackten Karrenfeldern ins Erdinnere einfließendes Wasser enthält im Mittel 17 mg Kalk pro Liter (zahlreiche Kontrollmessungen in Höhen zwischen 1800 und 2250 m). Durch Druckströmung gelangt so Wasser niedrigen Kalkgehaltes weit ins Erdinnere, wo es bei Berührung mit CO<sub>2</sub>-haltiger Höhlenluft erneut korrodiert. Daraus ergibt sich eine endogene Höhlenbildung, die ausgedehnte, großräumige Höhlensysteme ohne größere Verbindungen mit der Außenwelt zu schaffen vermag. Durch Oxydation gelöster und angeschwemmter Humusstoffe werden diese Vorgänge verstärkt. Es ist ersichtlich, daß korrosive Vorgänge unter dem tiefsten Vorfluterniveau nur beschränkt möglich sind.

### *Walter Bohinec, Franci Bar (Ljubljana, Jugoslawien)*

Društvo za raziskovanje jam Slovenije, Ljubljana.

#### **La grotte „Križna jama“ en Slovénie Die Križna jama [Kreuzberghöhle] bei Lož [Laas] in Slowenien**

La grotte «Križna jama», une des plus grandes et plus belles de Yougoslavie, a été explorée d'abord par J. N. Cerar (Zörrer) en 1824 et 1825. Elle est devenue plus célèbre par les études de Fernand de Hochstetter (1878 et 1879), qui a trouvé un grand nombre d'os de l'ours de cavernes. Dès 1929, les membres de la Société Spéléologique en Slovénie ont fait plusieurs expéditions par lesquelles on a pu atteindre la fin de la grotte située dans des calcaires jurassiques. La longueur totale de la grotte s'élève à 7 km; une grande partie de la grotte est parcourue par un ruisseau, formant aussi plusieurs lacs souterrains. Il y a de grandes stalagmites qui sont actuellement sous l'eau ou dont la base est inondée. La communication montre les plus belles formations stalagmitiques et les plus grandes salles de la grotte.

Die Križna jama bei Lož in Slowenien, eine der gewaltigsten und schönsten Höhlen des jugoslawischen Karstes, wurde in ihrem ersten Abschnitt zuerst von J. N. Cerar (Zörrer) 1824 und 1825 erforscht und 1838 auch beschrieben. Besonders bekannt wurde sie durch die Forschungen F. von Hochstetters 1878 und 1879, der hier Tausende von Höhlenbärenknochen ausgrub, und dann ab 1929, als Mitglieder des Vereins für Höhlenforschung in Slowenien (Društvo za raziskovanje jam Slovenije) in mehreren Fahrten über den bis dahin bekannten Teil hinaus bis an das Ende der Höhle vorstießen. Das Gewässer, das die in Jura- (Lias-) Kalken gelegene Höhle durchfließt, stammt zum größten Teil von Bächen, die auf der benachbarten Hochfläche von Bloke versickern, vor allem von der Bloščica. Das anfangs enge Bachbett erweitert sich an mehreren Stellen zu kleineren und größeren Seen. Ihr Abfluß versickert im ersten Abschnitt der Höhle unweit des Stalagmithügels Chimborazo und tritt im Dežmangang wieder auf. Hier bildet es einen kleinen Wasserfall und versinkt unmittelbar darauf, noch im Bereich der Höhle selbst, aufs neue. Die gewaltigen Ausmaße der 7 km langen Höhle sind nur dadurch erklärlich, daß ein stärkerer Vorgänger des heutigen Höhlenbaches die mächtige Wasserröhre geschaffen hat, die die jetzige Höhle darstellt. Dieser alte Fluß ist vermutlich in eine tiefere Etage abgesunken. Seinem Niveau entspricht vielleicht das Wasser in der Tiefe der Kittlhöhle im großen Seitenarm der Höhle rechts vom Eingang. Geraume Zeit lagen einzelne Teile der Höhle jedenfalls trocken, was wir aus dem Vorhandensein großer Stalagmiten, die heute z. B. im Zweiten See im Wasser stehen, schließen

dürfen. Erst in einer späteren Phase drangen wieder kleinere Wassermengen in die obere Etage ein, aber mit vermutlich anderen chemischen und höhlenbildenden Eigenschaften. Ihnen und dem Deckentropfwasser ist die Bildung von Sinterablagerungen, Sinterbecken und anderen Formen zu verdanken.

Der Vortrag zeigt in farbigen Stereobildern, die sämtlich von Franci Bar, Ljubljana, aufgenommen worden sind, die schönsten Partien der Križna jama und ihre verschiedenen Sinterbildungen, Erosions- und Korrosionsformen, die, noch ganz unberührt, in ihrer Mannigfaltigkeit geradezu ein unterirdisches Museum bilden.

### *I. A. Brashnina (UdSSR)*

#### **Caves in the Upper Reaches of the Kudepsta River (The Caucasus) Höhlen am Kudepstafluß (Kaukasus)**

The Vorontzov, Labyrinth and Dolgaya caves, situated at a distance of 20 km from the Black Sea coast on the southern slope of the Minor Akhtz mountain range, were formed on the contact of the Upper Cretaceous limestone and its underlying Albian-Cenomanian marl alongside the tectonic fissures of the north-west and south-east directions.

Of these, the Vorontzov cave has been best explored. It is provided with eight giant entrances on the right slope of the Pescherny stream. It is renowned for its vast halls, splendid dripstone shapes, and archaeological and paleontological finds. The cycles and phases of its development have been established through the explorations made by N. I. Sokolov, D. Sc. (Geol. & Min.).

In 1960, a party of the Laboratory of Hydrogeological Problems, USSR Academy of Sciences, discovered in the Labyrinth cave a part being after siphons, exceeding many times by its size any of its kind hitherto know.

In the Dolgaya cave dated back to settling cracks (lateral repulse), it is possible to observe the process of the water support being sawn up by an underground stream. The wall and the vault of the cave are covered with beautiful snow-white and orange stalactites of diverse shapes.

The complex geological, hydrogeological, geophysical and biospeleological explorations have been instrumental in establishing that the Vorontzov, Labyrinth and Dolgaya caves are a single hydraulically linked cave system, the largest in the Soviet Union, whose mapped length exceeds five kilometres.

Im westlichen Kaukasus liegen etwa 20 km von der Küste des Schwarzen Meeres drei Höhlen, die Worontzowhöhle, Labyrinthhöhle und Dolgayahöhle, die an der Grenze von Oberkreidekalken und den diese unterlagernden Gesteinen des Albien-Cenoman entlang tektonischer Leitlinien ausgebildet sind. Die Worontzowhöhle ist am besten erforscht; sie besitzt acht große Eingangsportale, ausgedehnte Hallen, wunderbare Tropfsteingebilde und hat auch urgeschichtliche und paläontologische Funde geliefert. Die Phasen ihrer Entwicklung haben die Forschungen von N. I. Sokolov klargestellt.

In der Labyrinthhöhle wurden 1960 bei einer Untersuchung des Laboratoriums für Hydrogeologische Probleme der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften große Entdeckungen gemacht. Die Dolgayahöhle ist unter anderem durch die wunderbaren schneeweißen und orangegefärbten Stalaktiten ausgezeichnet.

Die drei Höhlen gehören, wie die vielseitigen Untersuchungen erwiesen haben, einem einzigen karsthydrographischen System an, das mit 5 km Gesamtlänge das größte erforschte System der Sowjetunion darstellt.

## *Angel Camus (Rabat, Marokko)*

Spéléo-Club de Rabat

### **Les Calcites du Goran et du Douar Debbagh (côte atlantique du Maroc) Die Kalzite des Goran und des Douar Debbagh (Atlantikküste Marokkos) Calcites of the Goran and Douar Debbagh (Atlantic Coast of Morocco)**

La grotte du Goran, située près du Cap Cantin, est creusée dans des grès littoraux à très forte proportion de bicarbonate de chaux. Elle contient une multitude de concrétions de calcite de formes diverses depuis les stalactites habituelles et les excentriques jusqu'à des «macarons» que décrivent les auteurs. Ce sont des arborescences de cristaux mâclés suivant  $b^1$  en plusieurs générations, présentant de plus la particularité d'être toutes tronquées suivant un même plan horizontal qui correspond à la séparation eau-air.

La grotte du Douar Debbagh (près de RABAT), creusée dans les mêmes formations, présente des cristaux de calcite tripalmée blanche. Les auteurs les décrivent et établissent que ce sont des mâcles arborescentes suivant  $b^1$  auxquelles s'ajoute, fait plus rare, un caractère dendritique tripalmé.

Die Höhle des Goran, beim Cap Cantin gelegen, ist in verfestigte Strandsande eingegraben. Diese setzen sich vorwiegend aus Kalkkörnern zusammen. Die Höhle enthält eine Vielfalt von Kalzitkonkretionen der verschiedensten Formen, von den gewöhnlichen Stalaktiten und Excentriques bis zu den „macarons“, die hier beschrieben werden. Es sind arboreszierende Kristallgruppen, deren Elemente sich nach der  $b^1$ -Achse in mehreren Generationen kreuzweise durchwachsen. Außerdem sind diese Kristallaggregate alle in einer Ebene abgestumpft, die der Trennfläche Wasser-Luft entspricht.

Die Höhle des Douar Debbagh bei Rabat liegt in den gleichen Formationen und enthält weiße, dreiblättrige Kalzitkristallaggregate. Ihre Beschreibung wird gegeben und festgestellt, daß es sich ebenfalls um nach  $b^1$  kreuzweise sich durchdringende, arboreszierende Kristallgruppen handelt, die seltenerweise einen dreiblättrig-dendritischen Charakter haben.

Goran cave, located near Cantin Cape, is dug in coast sandstones, containing high ratio of lime bicarbonates. It contains many calcite concretions of various forms, including usual stalactites and excentrics, even "macaroons" described by the authors. The latter are tree-form crystals Macled along  $b^1$  through several generations, whose peculiarity is to be truncated along a same horizontal plan corresponding to the water-air limit.

Douar Debbagh cave (near Rabat), dug in identical formations, presents crystals of white triwebbed calcite. The authors describe them and establish that these are also, tree-formed crystals macled along  $b^1$  which have also, scarcely ever, a triwebbe treelike character.

## *Albert Cavaillé (Frankreich)*

### **L'âge des grottes du Quercy Das Alter der Höhlen des Quercy**

La détermination de l'âge relatif des Cavernes du Quercy est tentée par plusieurs moyens:

1. Position topographique des cavernes par rapport à la morphologie aérienne.
2. Forme et dimensions des cavités.

3. Alternance des phases de dépôts de remplissage.

4. Liaison avec des dépôts extérieurs, notamment avec des éboulis quaternaires.

5. Présence d'une faune fossile.

6. Présence de l'industrie préhistorique.

L'exemple des grottes du Quercy, pays tabulaire stable depuis longtemps du point de vue tectonique, montre l'importance des recherches spéléologiques dans l'analyse morphologique d'une région.

Die Bestimmung des relativen Alters der Höhlen des Quercy wird durch mehrere Methoden möglich; diese sind:

1. Topographische Lage der Höhle in Beziehung zur Oberflächenmorphologie.

2. Form und Ausdehnung der Höhlen.

3. Aufeinanderfolge der Ablagerungs- und Konkretionsphasen; Struktur der Höhlensedimente.

4. Vergleich mit Oberflächenablagerungen, besonders mit quartären Bildungen.

5. Vorhandensein einer fossilen Fauna.

6. Vorhandensein einer prähistorischen Industrie.

Das Beispiel der Höhlen des Quercy, eines vom tektonischen Standpunkt aus seit langem stabilen Tafellandes, zeigt die Wichtigkeit der speläologischen Befunde im Hinblick auf die morphologische Analyse eines Gebietes.

### Jean Corbel (Caluire, Frankreich)

#### Vitesse d'érosion et formation des grottes Erosionsgeschwindigkeit und Höhlenbildung

Méthode de mesure des vitesses d'érosion. Si E = hauteur d'eau éoulée en dm, T = teneur moyenne en calcaire de l'eau en mg/l, M = Masse de calcaire enlevée en m<sup>3</sup>/an/km<sup>2</sup>, on a:

$$M = \frac{4 \cdot E \cdot T}{100}$$

Distinction entre action mécanique et dissolution. Les actions mécaniques (gel) peuvent être importantes dans la phase préparatoire de débitage des calcaires; dans la phase définitive: enlèvement de la masse calcaire par l'eau, la *dissolution* seule joue un rôle capital (de 80 à 99 %).

Grottes à rivière indigène (karst très actif) et grottes à rivière exogène (karst moins actif).

Quelques grands types de grottes. Les grottes ramifiées géantes des grandes régions neigeuses; les grottes encombrées de concrétions des régions chaudes; un cas particulier: les grands tunnels sans galeries des régions chaudes et sèches.

Die Methode der Messungen von Erosionsgeschwindigkeiten: wenn E = die Höhe des abgeflossenen Wassers in dm, T = der mittlere Kalkgehalt des Wassers in mg/l, M = die Kalkmasse, die pro km<sup>2</sup> und Jahr weggeführt wird, ausgedrückt in m<sup>3</sup>, so gilt:

$$M = \frac{4 \cdot E \cdot T}{100}$$

Die Unterscheidung zwischen mechanischer und lösender Tätigkeit: die mechanische Tätigkeit kann in der vorbereitenden Phase der Kalkabtragung wichtig sein.

In der Endphase, dem Abtransport des Kalkes durch das Wasser, spielt allein die Auflösung eine entscheidende Rolle (80 bis 99 %).

Höhlen mit einem in ihnen entstehenden Flußlauf (sehr aktiver Karst) und Höhlen mit von außen her eindringendem Fluß (weniger aktiver Karst).

Einige wichtige Höhlentypen: die verzweigten Riesenhöhlen der schneereichen Gebiete; die mit Konkretionen angefüllten Höhlen der Warmgebiete; ein Sonderfall: die großen unverzweigten Tunnels der warm-trockenen Gebiete.

*Rane C. Curl (San Francisco, Vereinigte Staaten)*

**On the Definition of a Cave  
Über die Definition der „Höhle“**

Although caves have been under study for many years, the existence of a *definable object*, which we call a cave, must still be in question. This is especially true if we attempt to count cave entrances or determine the lengths of caves; the definitions of these terms depend upon the measure we choose to use.

In an attempt to provide a more quantitative aspect to these definitions it is suggested that the sum of the lengths of all caves be considered as a function of the size of a "standard" explorer and that the observed relation be studied to determine if there is truly a difference in kind between caverns, caves, crevices, fissures, joints, pores etc.

*Coman Daniel (Bucuresti, Rumänien)*

Chef de secteur à l'Institut de Spéologie «Emil Racovita» de l'Académie de la R. P. R.

**Explorations spéologiques en Transylvanie (République Populaire Roumaine)  
Höhlenforschungen in Transylvanien (Rumänische Volksrepublik)**

Ayant poursuivi les explorations entreprises en Transylvanie par le savant Emil Racovita et ses collaborateurs les plus rapprochés: R. Jeannel, P. A. Chappuis et Valeriu Puscariu, les chercheurs de l'Institut de Spéologie «Emil Racovita» de l'Académie de la République Populaire Roumaine ont obtenu, au cours de ces dernières années, une série de succès qui ont considérablement amplifié la connaissance des grottes de cette région géographique de la Roumanie.

Ces réalisations n'ayant été signalées que sporadiquement dans les publications de ressort de large circulation, nous mentionnerons brièvement dans ce qui suit les résultats généraux les plus importants qui ont été obtenus, en insistant principalement sur les réalisations des deux dernières années.

Dans l'ordre chronologique, ces découvertes et explorations sont les suivantes:  
1. L'exploration complète de la glacière naturelle dite «Ghetarul de la Scarisoara» a abouti aux résultats suivants:

La découverte à l'intérieur de cette grotte de nouvelles cavités situées à une profondeur de 100 à 130 m; la mise en évidence d'un bloc de glace de 40.000 à 50.000 mc, dont l'âge a été déterminé, au moyen des analyses polliniques, à 3000 ans.

2. La découverte et l'exploration de la grotte «Pojarul Politei», remarquable par ses formations de calcite excentriques, mises en évidence pour la première fois en Roumanie.

3. La découverte et l'exploration de la grotte «I. Mai» profonde de 180 m, où ont été trouvés des restes fossiles, bien conservés, de *Alces alces* et *Bison priscus*.

4. L'exploration sur une longueur de 2 km cours souterrain de la grotte «Cetatile Ponorului» qui en ce qui concerne le rapport volume-longueur est la plus grande grotte de Roumanie.

5. La découverte et l'exploration des plus grandes grottes de Roumanie, encore en cours d'exploration:

a) La grotte de «Izvorul Tausoarelor» (Monts de Rodna – Carpathes Orientales). Grotte de 5 km de longueur et de 340 m de profondeur, la plus grande de Roumanie, située dans une région karstique inconnue jusqu'ici, avec des cristallisations de gypse relevées pour la première fois dans notre pays.

b) La grotte de «Vintul», la deuxième comme dimension en Roumanie: 4500 m en longueur, avec deux niveaux d'érosion majeurs et d'autres intermédiaires. La grotte offre des aspects «classiques» de phénomènes de spéléogénèse.

La présentation des grottes sera illustrée de diapositives colorés et de la projection d'un film intitulé «Charme souterrain».

In Fortsetzung der in Transsylvanien von E. Racovitza und seinen Mitarbeitern R. Jeannel, P. A. Chappuis und V. Puscariu unternommenen Untersuchungen haben die Forscher des Instituts für Speläologie „Emil Racovitza“ der Rumänischen Volksrepublik im Laufe der letzten Jahre eine Reihe von Fahrten durchgeführt, die die Kenntnis der Höhlen dieser Landschaft Rumäniens stark erweitert haben.

Diese Fahrten sind nur fallweise in Veröffentlichungen mit weiterer Verbreitung bekanntgegeben worden; im folgenden werden die wichtigsten allgemeinen Ergebnisse kurz mitgeteilt und vorwiegend die Arbeiten der beiden letzten Jahre behandelt. In chronologischer Reihenfolge sind die Ergebnisse die folgenden:

1. Die vollständige Erforschung der Eishöhle „Ghetarul de la Scarisoara“ hat zu folgenden Resultaten geführt: zur Entdeckung neuer Räume innerhalb dieser Höhle in einer Tiefe von 100 bis 130 Metern; zur Feststellung einer Eismasse von 40.000 bis 50.000 Kubikmetern, deren Alter mit Hilfe der Pollenanalyse mit 3000 Jahren bestimmt werden konnte.

2. Die Entdeckung und Erforschung der Höhle „Pojarul Politei“, die durch ihre Excentriques-Bildungen bemerkenswert ist, die dort erstmalig in Rumänien beobachtet wurden.

3. Die Entdeckung und Erforschung der Höhle „I. Mai“, die 180 m tief ist. In ihr sind gut erhaltene Fossilreste von *Alces alces* und *Bison priscus* gefunden worden.

4. Die Erforschung des unterirdischen Wasserlaufs der Höhle „Cetatile Ponorului“ auf eine Länge von 2 Kilometern.

5. Die Entdeckung und Erforschung der größten Höhlen Rumäniens, in denen die Forschungen noch nicht abgeschlossen sind:

a) Die Höhle „Izvorul Tausoarelor“ in den Bergen von Rodna, Ostkarpaten. Sie ist 5 km lang und 340 m tief und liegt in einer bisher unbekanntem Karstlandschaft Rumäniens. Sie enthält Gipskristallisationen, die erstmals in Rumänien beobachtet worden sind.

b) Die Höhle „Vintul“, die zweitgrößte Höhle Rumäniens mit 4,5 Kilometern Länge in zwei bedeutenderen Stockwerken. Die Höhle ermöglicht weitgehende Beobachtungen aller Phänomene der Speläogenese.

(Der Vortrag wird von Farblichtbildern und einem Film „Charme souterrain“ illustriert.)

V. N. Dublyansky (UdSSR)

#### **Studying Karst in the Mountain Crimea Karststudien in den Gebirgen der Krim**

Beginning from 1958, a complex karst expedition of the Ukrainian Academy of Sciences has been carrying out explorations in the main chain of the Crimean mountains whose top structural store is composed of casting Upper Jurassic carbonate deposits. The expedition consists of specialists from the Institutes of Mineral

Resources, Geophysics, Archaeology, Zoology, Hydrogeology and Hydraulic Engineering.

The explorations are being conducted in vertical karst pits and water cavities in the zones of karst water supply, circulation and outflow.

In the three years of explorations, 78 cavities were investigated and mapped, of these, 71 hitherto unknown. The total depth of the exploring vertical pits amounted to 2,8 km, and the length of the horizontal cavities to 7,4 km, of these 6,5 km were visited by man for the first time.

Among the explored pits, the deepest is No. 309 (246 m), while the Red caves are the longest system of watered cavities (5 km).

Explorations of the pits and cavities have established that their formation depends in this region on the peculiarities of crack tectonics. Hydrogeological and hydrometeorological observations help to ascertain the peculiarities of conditions of formation and regime of karst water (significance of the snow and condensation etc.). The archaeological and zoological finds point to the Pre-Rissian and Post-Wurmian age of some cavities.

The geophysical explorations have helped to decipher the inaccessible parts of the cavities.

o

Seit dem Jahre 1958 hat eine aus Vertretern aller interessierten Fachwissenschaften zusammengesetzte Karstexpedition der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften, Forschungen in den aus verkarsteten Oberjurakalken aufgebauten Bergen der Krim durchgeführt. In drei Forschungsjahren wurden 78 Höhlen erforscht und vermessen, von denen 71 bisher unbekannt waren. Die Gesamtsumme aller befahrenen Schachtstrecken zusammen erreicht 2,8 km, die Gesamtlänge aller in sämtlichen Höhlen vermessenen Horizontalstrecken zusammen 7,5 km; rund 6,5 km davon wurden erstmals von Menschen betreten. Die tiefste erforschte Höhle, Nr. 309, hat 246 m Tiefe. Das längste Höhlensystem sind die „Roten Höhlen“.

Die Erforschung der Höhlen und Schächte hat gezeigt, daß ihre Bildung in diesem Gebiet von tektonischen Gegebenheiten abhängig ist. Hydrogeologische und hydrometeorologische Beobachtungen brachten Ergebnisse über die Bildung und den Haushalt des Karstwassers. Auch über bedeutsame urgeschichtliche, zoologische und geophysikalische Ergebnisse wird berichtet.

### *Camille Ek (Sprimont, Belgien)*

Institut de Géologie et de Géographie physique, Université de Liège

#### **Les phases successives de l'évolution de certains conduits vadosez Die aufeinanderfolgenden Phasen der Entwicklung vadoser Röhren**

Dans les versantes calcaires des vallées ardennaises s'observent des grottes presque horizontales, en pente très faible vers la rivière épigée.

Les observations faites dans les grottes de ce type conduisent à la distinction de plusieurs phases dans l'évolution vadose de ces réseaux:

1. installation d'un filet d'eau dans des conduits préalables, probablement phréatiques; écoulement en conduite forcée ou au fond de hautes fissures, ou encore sur l'argile de remplissage dans des salles pré-existantes;

2. élargissement des conduits et des fissures et *simultanément* régularisation relative de la pente;

3. la suppression des siphons éventuels n'a lieu que tard; quand elle est réalisée, le cours d'eau souterrain travaille à l'établissement d'un «profil d'équilibre».

o

In den Kalkhängen der Ardennentäler findet man fast horizontal verlaufende Höhlen, die nur eine sehr schwache Neigung gegen den verlassenen Fluß aufweisen.

Die in den Höhlen dieses Typs erfolgten Beobachtungen führen zur Unterscheidung mehrerer Phasen der vadosen Entwicklung dieser Systeme:

1. Auftreten eines Wasserfadens in den vorher wahrscheinlich phreatisch gebildeten Röhren; Abfluß in einer vertieften Rinne oder am Grunde hoher Klüfte, oder noch auf den Sedimenten (Lehme der Ausfüllung) in den vorher gebildeten Hallen.

2. Verbreiterung der Röhren und Klüfte und zugleich annähernder Ausgleich des Gefälles.

3. Die Vermeidung eventuell vorhandener Siphone erfolgt erst später. Sobald sie verwirklicht ist, arbeitet der unterirdische Wasserlauf an der Gestaltung eines „Gleichgewichtsprofils“.

### *Adolfo Eraso (Vitoria, Spanien)*

#### **Über die morpho-chemischen Beziehungen in der Gesteinsbildung**

In vorliegender Arbeit wird versucht, die Beziehungen zwischen der spezifischen Typologie der lithogenetischen Formationen und dem partiellen Druck des Kohlendioxyd in der Höhlenatmosphäre festzustellen.

Für die Klassifizierung der lithogenetischen Formen wird die zusammenhängende und einfachere Montoriol-Klassifikation übernommen.

Bezüglich des Ausmaßes an CO<sub>2</sub> greift der Verfasser wegen der Unmöglichkeit, mit komplizierten Apparaten zu arbeiten – was meistens mit der Topographie der Höhlen nicht vereinbar ist – auf die Gesetze von Henry und Nerst zurück sowie auf den dynamischen Begriff des chemischen Gleichgewichts, um die gewünschten CO<sub>2</sub>-Werte auf direktem Wege zu erhalten.

Diese Arbeitsweise stellt die Grundlage der Arbeit dar.

Seine Anwendungsmöglichkeiten sind, wie wir sehen werden, auf eine begrenzte Anzahl von Fällen beschränkt.

### *Helmut Frank (Laichingen, Deutschland)*

Höhle- und Heimatverein Laichingen (Alb)

#### **Die verschiedenen Höhlentypen auf der Schwäbischen Alb Les différents types de grottes dans le „Schwäbische Alb“ (Allemagne)**

Die Schwäbische Alb ist eines der bekanntesten Karstgebiete in Deutschland. Bisher sind etwa 700 Höhlen registriert und in den Kataster aufgenommen. Die Typen der Höhlen sind oft sehr verschieden. Ihre Gestalt und Größe richtet sich nach der Gesteinsschicht. Alle Höhlen liegen in den Schichten Weißjura Beta bis Weißjura Zeta. Der Haupthöhlenträger ist die Deltaschicht. Profile, Form und Größe der Höhlen in den einzelnen Schichten bilden das Hauptthema des Farblichtbildervortrages.

La «Schwäbische Alb» est une des régions karstiques bien connues en Allemagne. Jusqu'ici on a pu enregistrer environ 700 grottes. Les types des grottes sont très différents. Les formes des cavités et la grandeur des grottes dépendent de la nature du roche. Toutes les grottes se trouvent dans les couches jurassiques. La différence des grottes dans les divers couches sera montrée par une série de photos en couleur.

*Herbert W. Franke (Herrsching, Deutschland)*

**Formprinzipien der Tropfsteine  
Les principes des formes de stalagmites et de stalactites**

Der Weg, den die ab rinnenden Lösungen während der Sinterausscheidung einschlagen, ist vor allem durch den Einfluß der Schwerkraft bestimmt, die sie zwingt, dem jeweils steilsten Abfall zu folgen. Als Randbedingung geht infolgedessen die Gestalt jener Flächen ein, über die sie sich nach unten bewegen. Daraus folgt, daß es Gesetze für die Tropfsteinform gibt, die von den weiteren Kenndaten der Sinterbildung in ersterer Näherung unabhängig sind. Ein auf diese Weise abgeleitetes Prinzip dient als Grundlage für die weitere Durchdringung des Problems mit dem Endziel, aus den Makroformen des Sinters auf seine Bildungsbedingungen zu schließen.

*Ivan Gams (Ljubljana, Jugoslawien)*

**Der Einfluß der Schichtenlage auf die Entwicklung der Längs- und Querprofile  
in den slowenischen Höhlen  
L'influence de la situation des couches sur le développement des profils des  
grottes en Slovénie**

Die Ergebnisse der diesbezüglichen Forschungen in den längsten slowenischen Höhlen werden in Diagrammen dargestellt. In jedem Diagramm ist die Richtung und die Länge der Höhlengänge in bezug auf das Streichen und Fallen der Schichten angegeben. Mehr als die Hälfte der Gänge verläuft in der Richtung des Streichens und Fallens der Schichten. Die Wichtigkeit der Schichtflächenfugen für das Entstehen der Primärkanäle wird betont.

Auf Grund von Beobachtungen in den slowenischen Höhlen wird ferner der Einfluß der Schichtenlage auf die Entwicklung der Querprofile in den Eforations-, Gravitations- und den jetzt nicht aktiven Höhlen erläutert. Die Tonnen-, Rechteck- und Trapezprofile können in dieser Hinsicht mit dem Einfluß der Schichtenlage und nicht etwa nur durch Zerreißen von Schichtpaketen bzw. tektonischen Verlagerungen erklärt werden.

*Jerzy Glazek und Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

**Covered Karst in the Tatra Mountains  
Bedeckter Karst in der Hohen Tatra**

On the northern slopes of the High Tatras the floors of major valleys are covered with Quaternary deposits.

In most cases those are moraines of the last glaciation. Below the lower forest line those deposits are strongly levelled by erosion. Actually developing dolinas contrast sharply with that morphology. Sometime the join together and form uvalas. These forms are to be found in places where morainic deposits about dozen meters thick cover carbonaceous rocks. The holes than are reproduced in moraines and are accompanied by sink-holes in the stream beds. Sometimes the streams disappear in those places. The recent development of those forms takes place in forests, where, due to the decomposition of organic matter, the rainfall waters enriched in CO<sub>2</sub> after percolation through the moraine strongly dissolve the underlying limestones and dolostones. The phenomena cited above take place in the Tatric forest areas at the altitude 1500–1100 m a. s. l. and are regarded as a typical lower highland karst zone of C. Rathjens (1954).

Am nördlichen Abfall der Hohen Tatra ist die Sohle der größeren Täler mit quartären Ablagerungen bedeckt. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Moränen der letzten Vergletscherung. In diesen Sedimenten entwickeln sich gegenwärtig Dolinen, die manchmal zusammenwachsen und Uvalas bilden. Diese Hohlformen treten an Stellen auf, an denen die Moränen mit einer Mächtigkeit von rund 21 Metern die Karbonatfelsen bedecken.

Die im Moränenmaterial auftretenden Hohlformen sind von Schwüden in den Flußbetten begleitet, an denen die Wasserläufe mitunter vollständig verschwinden. Die gegenwärtige Entwicklung dieser im Waldgelände liegenden Karsterscheinungen geht dahin, daß die infolge der Zersetzung organischer Substanzen mit  $\text{CO}_2$  angereicherten absinkenden Wässer nach dem Durchströmen des Moränenmaterials die unterlagernden Kalke und Dolomite intensiv lösen. Die eben beschriebenen Erscheinungen treten in den Wäldern der Tatra in Höhen von 1500 bis 1100 Metern auf, wo sie als typisch für die untere Zone des Hochkarstes im Sinne von C. Rathjens (1954) gelten können.

*Jerzy Glazek und Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

#### **The Karst in the Sucha Woda Valley in the Tatras Der Karst im Sucha-Woda-Tal (Tatra)**

The major Sucha Woda valley on the northern side of the Tatra mountains cuts strongly folded calcareous rocks. Those rocks form three longitudinal belts interfingered with karst resistant rocks. In the areas built up of calcareous rocks, karst phenomena develop causing the disappearance of stream waters in sink holes. Due to the lack of water, the valley was named by the mountaineers "Sucha Woda" what means in Polish—"dry water". The waters which sunk in the upper and middle part of the valley, appear again on the surface in the vauculian springs situated in the adjacent Bystra and Olczyzka valleys. On the other hand the waters which sunk in the lower part of the valley flow out at its end. This vauculian spring catches probably waters from smaller valleys situated from the Sucha Woda valley.

•

Das Sucha-Woda-Tal am Nordabfall der Tatra schneidet stark gefaltete Kalke. Diese bilden drei Längszüge, zwischen die nicht verkarstungsfähige Gesteine eingreifen. In den aus Kalken aufgebauten Gebieten entwickeln sich dank des Verschwindens von Wasserläufen in den Untergrund bedeutende Karsterscheinungen. Der Name des Tales, der soviel wie »trockenes Wasser« bedeutet, geht auf die Verkarstung zurück. Die im oberen und mittleren Teil des Tales verschwindenden Wässer erscheinen schließlich in Karstriesenquellen wieder an der Oberfläche, die in den benachbarten Tälern von Bystra und Olczyzka liegen. Die Wässer aber, die im unteren Teil des Sucha-Woda-Tales versinken, treten in einer Quelle am Ende des Tales wieder auf, die vermutlich auch von den Karstwässern gespeist wird, die aus einigen kleineren Gräben östlich des Sucha-Woda-Tales stammen.

*Ryszard Gradzinski und Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

#### **Karst Under the Remnant Minute Glacier in the Tatra**

In the calcareous massiv of the Czerwone Wierchy in the bed of postglacial cirque a big dead ice portion was discovered in 1960. In its middle part an ice cave is situated, through which flow periodically big streams. This water does not appear on the surface within the above sited cirque.

The presence of big streams and disappearance of waters in the postglacial calcareous cirque shows that the bed of the cirque is strongly jointed and an

intensive dissolving of limestones takes place under the remnant glacier. Due to these phenomena the Ptasia cave has developed. It is situated 100 m north from the remnant glacier at the ridge between two glacial cirques. Exploration of that cave started in 1960. The shape of the Ptasia cave (it is of vertical arrangement) and its localisation in a thick limestone series points that serious discoveries are expected.

*Ryszard Gradzinski und Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

**Hydrological Conditions in the Karst Areas of the Western Tatra**  
**Die hydrologischen Verhältnisse in den Karstgebieten der westlichen Tatra**

In the calcareous and dolostonic areas of the Western Tatra mountains there are many karst forms characteristic for tropical or polar and subpolar regions. Beside that in the moderate climate of the highlands of medium latitudes an intensive karst processes take place contemporarily.

A cavern found in boring 150 m below the actual stream bed could be an example. In the valley section formed of calcareous rocks the chemical weathering actually prevails over the mechanical one. The cold water containing about 4 mg/l CO<sub>2</sub> favors this phenomena.

In the result of intensive karst processes the streams disappear completely in many valleys. The water colouring in the sink holes on the surface has revealed that those streams flow through the caves situated on the level of present stream beds. The way of underground flow is sometimes very long. In the Cocholowska Valley it is about 1 km long, in the Koscieliska Valley 500 meters and in the Sucha Woda Valley about 5 km.

*Walter Gressel (Klagenfurt, Österreich)*

**Zur Speläometeorologie**  
**Contribution à la météorologie des grottes**

Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Höhlenwetterforschung wird auf die Untersuchungsergebnisse und Erkenntnisse des letzten Dezenniums näher eingegangen. Die Höhle muß als Teilgebiet der gesamten Atmosphäre betrachtet werden und unterliegt weitgehend den Vorgängen der allgemeinen Wetterentwicklung. Einflüsse der Luftdruckunterschiede und Zirkulationsänderungen im Alpenraum bewirken z. B. mehr oder minder lebhaftere Austauschvorgänge kurzfristiger und raschlebiger Natur, während Temperatur und Feuchtigkeit weniger kurzfristige Veränderungen, wie im allgemeinen Wettergeschehen, als vielmehr langzeitige Auswirkungen ähnlich den Jahreszeiten verursachen. Eine Einteilung der Höhlen vom meteorologischen Standpunkt in dynamische und statische wird unter besonderer Berücksichtigung der einerseits dynamischen und andererseits mehr statischen temperaturbedingten Einflüsse besprochen. Abschließend werden einige Beobachtungen aus der Praxis angeführt, welche diese Erkenntnisse bestätigen.

*N. A. Gwozdekij (UdSSR)*

**Zur Frage der Entstehung der Höhlen in den Fallengebirgen**  
**Contributions à la question de la spéléogénèse dans les montagnes plies**

Die Bewegung der Karstgewässer mit Ausnahme der freien Höhlenströmungen geht gewöhnlich langsam vor sich. An Stellen des Wasseraustrittes in Form von Quellen jedoch, wo das Wasser die Möglichkeit erhält, sich schnell zu ergießen,

wächst die Strömungsgeschwindigkeit an. Die laminare Strömung geht in eine turbulente über (wenn sich das Wasser im Inneren des Massivs laminar bewegt hatte). Der Abflußkanal wird energisch durch gleichzeitige Lösung und Erosion erweitert. Es bildet sich eine Galerie mit einem unterirdischen Fluß, welche „regressiv“ wächst und die, indem sie das Wasser innerhalb des Massivs sammelt, wesentlich die Zirkulation des Wassers verändert.

Im Gebirge geht dieser Prozeß gewöhnlich im Einklang mit tektonischen Hebungen und dem Einschneiden von Tälern, die das Wasser aus dem Massiv sammeln, vor sich, was zur Verlegung der Zirkulationszonen, zur Austrocknung der früher entstandenen Höhlenhorizonte und zur Bildung neuer führt. Dies ist der Fall in einem Bergmassiv mit großer Dicke der dislozierten verkarstenden Schichten, die bis in eine Tiefe hinabreichen, die unter den Taleinschnitten liegt (typisch für den Südhang des Westteiles des Großen Kaukasus).

Da die Leitwege der Bewegung des Wassers Spalten sind, widerspiegeln sich in der Höhlenmorphologie Spaltensysteme. Die Ablagerung von Kalküberzügen und Tropfsteinen ändert wesentlich ihre Konfiguration.

*N. A. Gwozdekij (UdSSR)*

#### **Die Eishöhlen der UdSSR The Ice Caves of the U. S. S. R.**

In der UdSSR sind Eishöhlen (genauer: Höhlengletscher) weit verbreitet: sie sind bekannt auf der Krim (der Große Busluk auf Karabi-Yaila, die Naturbrunnen der Aipetriner Yaila u. a.), im Kaukasus (die Sakinule-Höhle in Westgrusien, die Naturbrunnen auf dem Arabik, in der Russischen Ebene (die Schanginsker Höhle im Archangelsker Gebiet, die Höhle im Itschalkowsker Wald am Pjane-Fluß, die Sjukejewsker Höhle an der Wolga), im Ural (eine große Anzahl von Eishöhlen, darunter die bekannte Kungursker), in Ostsibirien (die Balagansker an der Angara, die Nishneudinsker, die Birjusinsker Höhlen, die Höhle Abogydshe am Maja-Fluß u. a.).

Aus eigenen Beobachtungen sind dem Vortragenden die Krim-Höhlen, die Kungursker und Balagansker Eishöhle bekannt.

Der Große Busluk auf der Krim ist eine kalte Sackhöhle. Morphologisch komplizierter sind die Kungursker Höhle und die Balagansker Höhle, die sich durch ihre Ausmaße (über 6 km bzw. 1 km Gesamtlänge), durch eine Vielfalt an hydrogenen Eisarten und Sublimationskristallen von wunderbarer Schönheit hervorheben. Die Kungursker Höhle ist eine Durchgangshöhle (Windröhre) mit in Abhängigkeit von der Jahreszeit wechselnden Richtungen des Luftzuges. Zu diesem Typ gehören auch die Balagansker und Nishneudinsker Höhle. Im allgemeinen sind jedoch die Eisbildungen in den ostsibirischen Höhlen als eine besondere Erscheinungsform des ewigen Frostbodens zu betrachten.

*Hans-Werner Holz (Hannover, Deutschland)*

#### **Vergleichende Betrachtungen von Gestalt und Genese der Höhlen des Rheinischen Schiefergebirges (Deutschland)**

Im Rheinischen Schiefergebirge gibt es nahezu hundert größere und kleinere Karsthöhlen. Ihr Vorkommen massiert sich im Bereich des Sauerlandes. Die Gesamt-schau dieser Höhlen ermöglicht einen vollkommenen Überblick über die Vorgänge bei der Speläogenese im Kalkkarst.

Die einzelnen Höhlen und Höhlensysteme gehören den mannigfaltigsten Höhlentypen an. Einmal treten typisch tektonisch gebundene Formen auf, bei denen Klüftung und Schichtlagerung einen wesentlichen Einfluß auf die Speläogenese

nahmen. Andere Höhlen sind vorwiegend vom Unterschied in der Gesteinsbeschaffenheit geprägt. Verbrucherscheinungen haben einen wesentlichen Anteil an der Höhlenbildung.

Aufschlußreiche Hinweise auf die Art der Entstehung der Höhlen geben die Profile der einzelnen Höhlenräume. Neben den im Kalkstein üblichen Formen finden sich Querschnitte, die bisher hauptsächlich aus Gipsgebieten beschrieben wurden.

Exakte Aussagen über Alter und Dauer der Höhlenbildung sind nur bei wenigen Höhlen möglich.

### *Heinz Ilming (Wien, Österreich)*

Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich

#### **Neue Forschungsergebnisse aus der Dachstein-Mammuthöhle Les résultats des nouvelles expéditions à la Dachstein-Mammuthöhle (Haute-Autriche)**

Die Expeditionen der letzten drei Jahre in die Dachsteinmammuthöhle brachten interessante Ergebnisse. Nachdem schon 1959 der Minotaurusgang erstmalig seit dem Jahr 1923 wieder betreten und neu vermessen worden war, konnten in den folgenden Jahren anschließend an diesen, von der nestartig entwickelten Mammuthöhle weit nach Süden führenden Gang einige weitere Fortsetzungen gefunden werden. Der Kleinformenschatz in diesen Höhlenteilen ist bedeutend.

Les expéditions des années 1959, 1960 et 1961 dans les labyrinthes de la «Dachstein-Mammuthöhle» (Haute-Autriche) ont apportées des résultats très intéressantes. Partant d'une galerie nommée «Minotaurusgang» — visitée en 1959 la première fois depuis 1923 — on a pu découvrir de nouveau des salles et puits très étendues.

### *M. Kirchmayer (Wien, Österreich)*

#### **Untersuchungen an rezenten Höhlenperlen Études concernant des perles de cavernes récentes**

Die Höhlenperlen wurden in einem vor 115 Jahren in einem in kalkreichen Schiefer aufgefahrenen Bergwerksstollen in der Steiermark (Österreich) gefunden. Vom First herabtropfendes Wasser hielt die wachsenden Ooide in ständig rollender Bewegung. Sie messen 1 – 15 mm im Durchmesser, haben meist eine ovoide Kornform und eine glänzende Oberfläche. Der Kern besteht aus dem umliegenden Gesteinsmaterial; ein Objekt zeigt um den Mittelpunkt diesen umhüllend, 115 konzentrisch angelagerte Doppelringe, zusammengesetzt aus je einem hellen und einem dunklen Ring. Die gesamte Ringsubstanz ist reiner Calcit; sie wurde chemisch untersucht. Die Ringdicken lassen eine Periodizität, jedoch nur bis Ring 90 erkennen. Die in den Stollen einfließenden Wässer wurden hydrogeologisch untersucht. Im Sommer bzw. Winter 1959/60 wurden im Stollen Einzelwerte der Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur und der Wassertemperatur registriert. Die Stollenwässer konnten in Beziehung zur Außentemperatur und zu den Niederschlagsmengen stehen und als Lieferant des  $\text{CaCO}_3$  fungieren. Die seit 1864 vorliegenden Werte des Jahresmittels der Niederschlagsmengen und der Mittelwerte der Jahrestemperaturen wurden in die Diskussion aufgenommen. Ein Doppelring stellt eine Sommer- mit einer Winterschicht dar; die Ringabfolge kann mit dem statistischen Verlauf der Kurve, die durch Außentemperatur und Niederschlagsmenge gegeben ist, parallelisiert werden.

*Jan Krasón (Wrocław, Polen)*

**The Deep Caves in the NW Sudeten Mountains  
Die in der Tiefe liegenden Höhlen der Nordwestsudeten**

In the North-Sudeten Syncline the middle zechstein occurs dolomitic limestones in the form of thick beds. These limestones are very sandy, often oolitic. Their thickness oscillates from 4 to 30 m. During the geological drilling and the underground mining it had been discovered that in the limestones are caverns of large dimensions. These have a form of open or closed wide cave caldrons and niches which form the natural system of channalways. At the top and also in the base of these forms there are discovered many  $\text{CaCO}_3$  stalactites and stalagmites. The size of caverns is often from 2 to 3 m.

The similar cave form occur in Pluczki Dolne near Lwówek (Löwenberg). However the stalactites are here very rare. This cave was established in very sandy dolomitic limestones.

The above described cave phenomena, occurin at present in some hundreds meters underground, are doubtless the result of the circulation of the ground water. However it is very difficult define their age. Probably the stalactite forms have been formed in the time when the water table awns beneath the cave limestones.

At present the dolomitic limestones of the middle zechstein – owing to the widespread system of the connected channalways of cave – form very reach water level.

*Jan Krasón (Wrocław, Polen)*

**The Caves in Maestrichtian Limestones at the Arabic Desert  
Die Höhlen in den Kalken des Maestrichtien in der Arabischen Wüste**

At the Arabic Desert, especially in the Idfu region (Egypt) the so called Oyster limestones occurs upon the phosphatic series. These limestones are very hard, massive and of a grey colour. They are organogenic, formed by the diagenesis of a large quantity of shalls mainly of Lammellibranchiata. The Oyster limestones are very resistant to the mechanical weathering. In these limestones we may often observe the whale systems of connected caverns. Inside of these limestones caverns, especially in their tops, there occur different stalactites.

Because at present in the Idfu region the atmosperic rainfalls are very small and the water table of the first water level is placed on the considerable depth in the nubian sandstone, the origin of the above mentioned forms must be connected with the Pleistocene pluvial period. In the places where the cave limestone outcrop on the surface, the system of caverns is enlarged by the erosive activity of winds.

In der Arabischen Wüste, besonders im Gebiet von Idfu (Ägypten) liegen die sehr harten, massiven und grau gefärbten Oysterkalke. Sie sind organogenen Ursprungs, durch Diagenese entstanden und gegenüber den Atmosphärien sehr widerstandsfähig. In diesen Kalken konnten wir oft Systeme zusammenhängender Höhlungen beobachten, in denen verschiedene Stalaktiten auftreten.

Da die atmosphärischen Niederschläge in der Gegend von Idfu gegenwärtig außerordentlich gering sind und der Grundwasserspiegel erst in beachtlicher Tiefe in den Nubian-Sandsteinen liegt, muß die Entstehung der erwähnten Tropfsteine mit der pleistozänen Pluvialzeit in Beziehung gesetzt werden.

An den Stellen, wo die Höhlenkalke an die Oberfläche gelangten und freigelegt wurden, ist das System der Höhlungen durch die erosive Tätigkeit des Windes erweitert worden.

*Jan Krasón und Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

**The Caves in Granites of the Gebel Harhagit at Arabic Desert  
Die Granithöhlen des Dschebel Harhagit in der Arabischen Wüste**

Granitic massive of the Gebel Harhagit lies at the Arabic Desert about 350 km toward SE from Asswan and 50 km toward W from Red Sea coast.

In the year 1959 Jan Krasón during the geological investigation in this region discovered many spherical sinks occurring on the vertical walls and the niches laying under the sinks. The observations showed that these forms are the results of the chemical feldspars corrosion. After the removing of these minerals from the surface of the granite there followed mechanical increase of caverns as a result of the granular desintegration and of blowing off the fragments of the corrosion resistive rocks. Because nowadays the Arabic Desert is near completely deprived of the atmospheric rainfalls the feldspars corrosion occurred in another climatic conditions. Probably the high rainfalls occurred in this area in the time of the glaciation period on the Northern hemisphere. In all probability the rainfalls contained a great quantity of CO<sub>2</sub>. These facts caused the formation of niches and of cave weathering of granites.

*V. S. Lukin (UdSSR)*

**Temperature Anomalies in the Pre-ural Caves and Experience of Their  
Quantitative Basing**

The temperature of the numerous caves encountered in the belt of anhydrite-gypsum deposits of the Permian age in the Central Pre-Ural area is in most cases different from that of the enclosing rocks.

A close connection has been recorded between the temperature regime of the caves and the air circulation, the distribution of temperature inside the karsting blocks. There are often and often ice and a permafrost zone in the caves facing the foothills of the slopes and at the bottom of large karst depressions. The caves dated back to the upper zone of aeration as well as the vertical canals and fissures above cold caves are not infrequently noted for their a little higher temperature.

Intensive air exchange between the atmosphere and underground hollows generally accounts for the temperature anomalies.

Along with the influx of heat and cold together with atmospheric air, an important role in the heat balance is also played by the processes of evaporation and condensation of moisture as well as by changes in air density during vertical shifts. For example, an average of 2,13 million large cal. of cold accumulates daily in the Kungur ice cave during winter (ascending) circulation, of which 30% is due to water and ice evaporation, and 3% to a reduced density of the air. During summer (descending) circulation, 1,54 million large cal. of heat are accumulated daily in the same cave (chiefly in the vertical canals) of which 38% is accounted for by the processes occurring in the cave itself (condensation of water vapour, air condensation).

A study of ice caves has helped to build experimental ground refrigerators and an experimental low-temperature vegetable storage cooled by winter draught of air.

*G. A. Maximovich (UdSSR)*

**Underground Karst Lakes  
Die unterirdischen Karstseen**

Accumulations of water in the bottom depressions of horizontal, inclined, vertical caves, and deep karst channels are called underground lakes.

Both horizontal and inclined caves undergo a limnetic stage of development during the conversion of a running-water cave into a dry cave.

Inclined caves with waterfalls contain euorsive kettleholes of smaller running-water Combet-type lakes as well as corrosive kettlehole lakes.

Horizontal caves are likely to develop danned Davetash-type lakes, underground running-water Kungur-type lakes, calcite-dammed Domitsky-type (gours), and – in the mudded depressions – Kizel-type lakes.

In sinkholes, karst deep channels, vertical caves, either accumulative kettlehole lakes with a mudded bottom or underground running-water Matsokhi-type lakes occur.

Underground lakes feeding, as it were, on mineral waters are of Pyatigorsk, Bakharden, and Zbrashov types.

Various types of underground lakes are distributed over the following hydrodynamic zones: zone of vertical descending circulation, of suspended (relic of horizontal) running-water, intermediate and horizontal, vertical ascending circulation.

### G. A. Maximovich (UdSSR)

#### **Development of Horizontal Karst Caves in Plains Die Entwicklung von Horizontalhöhlen in Ebenen**

The ascending karst massive of limes and gypsums shows the following morphological and hydrogeological stages during cave-development.

The initial *joint-opening* stage is characterised by a water flow along the joints, their expansion resulting in a *slit* stage. The latter is followed by a *channel* stage and then by a *vochues* stage. These stages develop with the karst water under head.

Further uplift and free discharge of the karst water removes the head. Next results a *running-water cave succeeded by a limnetic cave*.

The expansion of the cavities within the cave first involves a *sinter-talus* and later a *caving-cementation* stage.

Further uplift of the area may cause the formation of a two-storeyed cave and, if the occurrence of the cave is not too deep, roof-caving and opening-up of grottoes.

The stages of karst-development are clearly defined by morphological and hydrological features. During each stage new peculiarities appear which may be retained in the stages that follow. These newly-arisen features are fundamental in distinguishing between the stages.

These stages characterise the ascending karst area only, the caves being refilled while descending.

### A. A. Ogilvie (UdSSR)

#### **The Study of Karst Phenomena by Geophysical Methods Das Studium des Karstphänomens mit geophysikalischen Methoden**

1. In the Soviet Union geophysical methods have been employed for studying karst phenomena since 1935. Since then these methods have been used for carrying out hundreds of investigations in the karst regions of the Urals, the Caucasus, the Crimea, Siberia and other parts of the country. The investigations carried out provided the necessary data, on which projects of hydro-electric stations, railways, highways and other engineering works were based. Their aim also was the draining of mineral deposits and the solving of the water supply question. Geoelectrical methods were chiefly used.

2. The main problems of the investigations were the location of buried karst depressions, caves and karsted fissured zones. Geophysical methods were also used for defining the boundaries of karst massifs and for the estimation of the dissolubility of these massifs.

3. During the last few years new electrical and thermal methods of the study of the movement of underground waters in the karst regions have been devised.

The karst watercourses may be located by the anomalies of a self-potential electric field. These anomalies are of considerable significance in places of water leakages in the river beds and also in places of karst springs. Electrical potentials are registered as the potential electrode drags on the river bottom. Numerous works on the rivers of the Urals showed that the amplitude of anomalies sometimes reaches hundreds of millivolts.

Electric and thermal surveys in boreholes make it possible to determine the velocity of movement of karst-fissured waters at different depths. The author carried out such investigations on mineral deposits connected with flooded limestone. The data received made it possible to fix the general conformity of the movement of underground waters in karst massifs and to direct the work in the draining of mines.

*György Ozoray (Budapest, Ungarn)*

### **Genetische Probleme der Höhlungen in den verkarstenden Gesteinen auf Grund ungarischer Beispiele**

#### I.

1. Die meisten nichtkarstischen Höhlentypen kommen auch in den verkarstenden Gesteinen vor (primäre Höhlungen, Spalt-, Abrasionshöhlungen, Auswitterungshöhlungen, sich aufwärts fressende Höhlungen).

2. In beiden Fällen üben dieselben präformierenden Faktoren ihre Wirkung aus.

3. Im Laufe ihrer individuellen Entwicklung durchlaufen die Karsthöhlen des öfteren die obenerwähnten Typen (z. B. jenen einer tektonischen Spalthöhle), den sogenannten „Embryonalzustand“ der Karsthöhle.

#### II.

Intensive Karsteinwirkungen, die die bereits präformierten, eventuell teilweise ausgebildeten Höhlungen weiterentwickeln, sind:

1. Normale Gesteinslösung im kalten Wasser.

2. Gesteinslösung im warmen Wasser.

3. Unterirdische Erosion. Strenggenommen ist die unterirdische Erosion kein Karstvorgang; sie ist

a) lediglich im Inneren des Karstes bedeutend, doch

b) spielt sie, von Anfang ihres Entstehens an, eine ausschlaggebende Rolle in der Ausbildung der Karsthöhlen.

Die höhlungsbildenden Vorgänge werden immer mehr von der Präformation unabhängig (konkrete Beispiele an Thermalwasser- und Bachhöhlen werden gezeigt).

#### III.

Perioden der individuellen Entwicklung bei einigen Karsthöhlen:

1. Präformative Phase, mit überwiegend tektonischer Tätigkeit.

2. a) Karstische } Phase, mit überwiegend lösender Tätigkeit  
b) Thermale }

3. Bachhöhlenphase, mit überwiegender Erosion.

Neben dem dynamischen Übergewicht des vorherrschenden Vorganges können auch die anderen Vorgänge sowie auch Bergsturz usw. ihre Tätigkeit ununterbrochen fortsetzen.

#### IV.

Ein spezielles genetisches Problem bildet der sich exhumerende Urkarst.

### *Jean Petrochilos (Athènes, Griechenland)<sup>1</sup>*

Société Spéléologique de Grèce

#### **Recherches hydrospléologiques dans la région de Dyros en Laconie (Grèce) Hydrospléologische Untersuchungen im Gebiet von Dyros**

La longue recherche scientifique dans la région de Dyros en Laconie avait comme but l'étude hydrologique et touristique des grottes de cette région de même que l'application des conclusions y relatives.

La présente communication comprend

- a) la construction géologique de la région,
- b) la cartographie géologique de la région,
- c) une cartographie géologique spéciale de la région des grottes No. 25 Glyfada et No. 923 Alepotrypa des esquisses topographiques rédigées par mesurage direct,
- d) examen de la qualité des eaux qui se rencontrent dans les grottes de Dyros et dans des puits de la région et de leur conduite,
- e) remarques sur l'approvisionnement probable et la circulation des eaux de la région.

Die eingehenden wissenschaftlichen Studien im Gebiet von Dyros hatten die hydrologische und touristische Untersuchung der Höhlen und die praktische Auswertung der gewonnenen Ergebnisse zum Ziel. Die vorliegende Mitteilung umfaßt folgende Ausschnitte:

- a) den geologischen Bau des Untersuchungsgebietes,
- b) das Landschaftsbild in Abhängigkeit vom geologischen Bau,
- c) Einzelheiten des geologischen Baues im Gebiet der Höhlen Nr. 25 (Glyfada) und Nr. 923 (Alepotrypa), die durch exakte Vermessungen gewonnen wurden,
- d) die Prüfung der Qualität der in den Höhlen von Dyros und in Schächten des gleichen Gebietes befindlichen Wässer,
- e) Bemerkungen über die vermutliche Speisung und die Zirkulation der Wässer in diesem Gebiet.

### *Rudolf Pirker (Wien, Österreich)*

Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich

#### **Temperaturgradient oder Druckgradient — Hauptmotor dynamischer Wetterführung!**

In der theoretischen Erklärung des Zustandekommens einer durchgehenden („dynamischen“) Wetterführung stehen einander zwei Meinungen gegenüber:

- a) eigenständige Luftzirkulation in Abhängigkeit vom Temperaturgradienten,
- b) Abhängigkeit der Luftströmungen in der Höhle von denen ober Tag und nacht von der Großwetterlage und Druckgradient.

Der Referent versucht nachzuweisen, daß der Einfluß dieser beiden genannten

<sup>1</sup> Communication présentée par Mme. Anne Petrochilos. — Der Vortrag wird von Frau Anne Petrochilos vorgelegt.

Hauptantriebskräfte in ihrem Ausmaß von Gestaltung und Lage der Höhlenräume abhängig ist, so daß aus den Ergebnissen genügend langer und sorgfältiger Serienbeobachtungen der Wetterführung und Temperaturverhältnisse Rückschlüsse auf die Gestaltung noch unbekannter Teile der Wetterwege gezogen werden könnten.

*Helmut Riedl (Graz, Österreich)*

#### **Versuch einer speleogenetischen Korrelationsmethode**

Der Verfasser versucht neben einer kritischen Betrachtung der bisherigen speleogenetischen Betrachtungsweisen, neue Methoden zu skizzieren. Ausgangspunkt hierfür bildeten der anorganische profilmorphologische Anteil des Höhlensedimentkomplexes und der Kleinformenschatz in Höhlen. Sowohl bei der vorwiegend pedologischen Untersuchung der Profilmorphologie der Höhlensedimente als auch bei der Analyse homologer Kleinformen des Muttergesteines der Höhlen besteht die Möglichkeit, die Bildungsbedingungen beider Bereiche durch klimatische (klimamorphologische) Schlüsse festzulegen, woraus Anhaltspunkte für den Ablauf der Raumentwicklungsphasen der Höhlen gewonnen werden können. Bis zur Kenntnis der Großraumforschung der Höhlen herrscht ein induktives-korrelierendes Vorgehen, das auch eine Altersstellung der speleogenetischen Entwicklungsphasen ermöglicht.

Die tektonische Primäranlage der Höhlen jedoch kann in ihrer Alterseinstufung nur durch das Aufzeigen großtektonischer und oberflächentektonischer Relationen geklärt werden. Es grenzen in diesem Bereiche verschiedene Methoden aneinander; dieser „Stilbruch“ der Methoden zieht Fehlerquellen nach sich.

Das klimaspeleomorphologische Typisierungsprinzip wird am Beispiel der im periglazialen Bereich Österreichs gelegenen Nixhöhle bei Frankenfels (Niederösterreich) veranschaulicht.

The writer tries to give a critical consideration of the speleogenetic reflections up to now and lines out new methods. The inorganic profile-morphological part and the variety of small forms in caves are the startingpoints. With the predominant pedological investigation of the profile-morphology of the cave-sediments as well as with the analysis of homologous small forms of the original stone of the caves there is the possibility to fix the conditions of formation of both spheres by climatic (climatic-morphological) conclusions; out of it clues can be won for the running of the space-development-phase of caves. Upto the knowledge of formation in general of caves an inductive-correlating proceeding dominates which makes also possible to fix the epoch of speleogenetic phases of development. The classification of the age of the tectonic primary arrangement, however, is only to be explained by showing the large-tectonic and surface-tectonic relations. Different methods adjoin in this case. This "discrepancy" may cause mistakes.

The climatic speleomorphological principle of standardizing is illustrated by the example of Nixhöhle near Frankenfels (Lower-Austria) which is situated in the periglacial part of Austria.

*N. V. Rodionov (UdSSR)*

#### **The Rate of Karst Processes in Carbonate Rocks Das Ausmaß des Karstprozesses in Karbonatgesteinen**

The rate of the contemporaneous karst processes can be expressed as a ratio of the volume of carbonate rocks carried by the underground water to the total volume of rock in the karst mass (N. V. Rodionov 1950).

The karst process is taking place not only at the surface zone of the karst solid, but in the fissures and voids at different depths as well.

The rate of the contemporaneous karst process or the index of the contemporaneous karst activity (A) can be described by the formula:

$$A = \frac{v}{V} \cdot 100$$

v is the volume of voids or dissolved rock carried by the underground water from the karst solid in per cent over a period of thousand years. The volume of voids is determined from the amount of subsurface drainage and the salt budget of the underground water.

V is the total volume of karst rocks.

For different karst regions in the USSR, composed of limestones and dolomites, the rate of contemporaneous karst "A" is described by the following values: 1. Baltic region — 0,002 per cent, 2. Mountainous Crimea — 0,08 per cent, 3. the Caucasus — 0,49 per cent, 4. Middle Asia (semi-desert region) — 0,0001 per cent.

In fissured chalks and chalk-marl rocks of the Don basin the index of contemporaneous karst activity A is as high as 0,27 per cent for a thousand years.

The rate of contemporaneous karst processes is not affected to any considerable degree by either the climatic conditions or an active water exchange.

*Rudolf Saar (Wien, Österreich)*

Speläologisches Institut Wien

### **Großwetterlage und Höhlenwetterzirkulation**

Das Referat behandelt eine mehrjährige Untersuchung in der Dachstein-Rieseneishöhle zur Feststellung, ob dynamische Einflüsse in der Außenatmosphäre beziehungsweise die jeweilige Großwetterlage die bekannten Zirkulationserscheinungen in dynamischen Wetterhöhlen *direkt* beeinflussen und auslösen. Bekanntlich vertritt die bisherige Lehre die Ansicht, daß diese Höhlenwetterbewegung ihre Ursache in dem Gewichtsunterschiede zwischen der Höhlenwetter- und der ihr korrespondierenden Außenluftsäule hat, die durch die Verschiedenheit der Temperatur und Feuchtigkeit dieser beiden Luftkörper entsteht. An Hand von synchronen Aufzeichnungen mehrerer Thermographenstationen im Außenbereiche der Dachstein-Eishöhle und eines Windschreibers in der Höhle selbst werden die Zirkulationsvorgänge und der Temperaturablauf außerhalb der Höhle ersichtlich gemacht, besprochen und mit den, die jeweilige Großwetterlage und deren Ablauf darstellenden Wetterkarten in Beziehung gebracht und verglichen. Schließlich wird ein Versuch zur empirischen Ermittlung der Gewichts-differenz der Höhlenwetter- und Außenluftsäule im Wege einer Manometermessung beschrieben.

*I. A. Savarensky (UdSSR)*

**Some Experience of Engineering Geological Investigation of Gypsum Karst in the U. S. S. R.**

**Einige Erfahrungen aus technisch-geologischen Forschungen im Gipskarst der Sowjetunion**

In connection with the industrial, municipal and transportation development in the USSR, engineering geological investigations of karst acquires an increasing importance. The work carried out in the Dzerzhinsk region can be referred to as an example of such investigations.

In this region the karst is developing in the Anhydriteous gypsum formation of P<sub>1</sub> and the carbonate rocks P<sub>2</sub>KZ, both being overlaid with the sand alluvium.

The karst originates from alluvium water penetration into the roof of the bad rock, occurring 10 – 40 m under the base level of erosion.

The seepage funnels formed on the earth surface are concentrated within the belts of north-eastern strike, are related to buried erosion depressions in the bad rocks and the prevailing direction of tectonic fractures.

Stationary observations upon the area of 283 km<sup>2</sup> record annually up five karst sinkings. The results of observations have been used to estimate the probability of sinking occurrences (p) and the probability of the area being affected by such sinkings (B). The estimation was made by formulas:

$$p = \frac{n}{S \cdot t} \text{ and } B = \frac{s}{S \cdot t},$$

where 'n' is a number of sinkings and 's' is a summary area of sinkholes occurring during the time interval 't' within the region with area 'S'. The map of probability of karst sinking and the distribution curves of sinkhole diameters were compiled. The data of probability calculations, the map and the distribution curves are used in designing various developments and in calculating the building constructions.

o

Im Zusammenhang mit der industriellen, städtebaulichen und verkehrstechnischen Entwicklung in der Sowjetunion gewinnt die technisch-geologische Erforschung des Karstes immer größere Bedeutung. Die im Raume von Dzerdschinsk durchgeführten Arbeiten können als Musterbeispiel angeführt werden. In diesem Gebiet entwickelt sich der Karst in der Anhydrit-Gips-Formation von P<sub>1</sub> und in den Karbonatfelsen P<sub>2</sub>KZ, wobei beide Formationen mit einer alluvialen Sandschicht überlagert sind. Der Karst entstand im Alluvium durch das Eindringen des Wassers in die Gesteinsdecke, etwa 10 bis 40 m unter der lokalen Erosionsbasis.

Die Schlucklöcher, die sich an der Erdoberfläche bildeten, treten am häufigsten in nordost-streichenden Schichten auf und werden auf erosive Senkungen in den unter der Oberfläche liegenden Felsen entlang der Haupttrichtung der tektonischen Brüche zurückgeführt.

Beobachtungsstationen in diesem 283 km<sup>2</sup> umfassenden Gebiet verzeichnen pro Jahr bis zu fünf Erdfälle (Karsteinbrüche). Die Ergebnisse dieser Beobachtungen wurden dazu verwendet, um die Wahrscheinlichkeit von Karstsenkungen (p) und die Wahrscheinlichkeit, daß das Gebiet von solchen Vorgängen beeinträchtigt wird (B), zu berechnen. Diese Berechnung beruhte auf den Formeln

$$p = \frac{n}{S \cdot t} \text{ und } B = \frac{s}{S \cdot t},$$

wobei „n“ die Anzahl der Senkungen und „s“ die Gesamtfläche der Karstlöcher darstellt, die in der Zeit „t“ im Gebiet mit der Fläche „S“ entstehen. Eine Karte über die Wahrscheinlichkeit von Karsteinbrüchen und Verteilungskurven der Schachtdurchmesser wurden zusammengestellt. Die Angaben über die Wahrscheinlichkeit von Karsteinbrüchen, die Karte und die Kurven dienen als Unterlage zur Planung verschiedener Erschließungsvorhaben und bei der Planung von Bauvorhaben.

## O. Schauburger (Hallstatt, Österreich)

### Die Bedeutung der Höhlen als geologische Beweismittel

Die Naturhöhlen, an sich das Produkt eines geologischen Geschehens, sind nicht nur für den Speläologen, für den Morphologen und für den Hydrographen interessant. Sie können auch, wenngleich ihr Hauptvorkommen auf die Karbonatgesteine

beschränkt ist, dem *Geologen* als wichtiges Beweismaterial dienen, u. zw. in dreifacher Hinsicht: Zum ersten durch ihre bloße Existenz in einer bestimmten geographischen Position, z. B. als Strand- oder Uferhöhlen, die durch ihre heutige Lage eine positive oder negative Strandverschiebung oder auch ein ehemaliges Talniveau anzeigen können.

Zum zweiten durch den vornehmlich von den Karsthöhlen bewirkten natürlichen Tiefenaufschluß, der oft sehr instruktive Einblicke in die Stratigraphie und Tektonik des betreffenden Gebirgsstockes vermittelt.

Zum dritten durch die autochthonen und allochthonen Höhlensedimente, wobei die ersteren gewisse Phasen der geomorphologischen Entwicklung an der Erdoberfläche widerspiegeln können, die letzteren auf die Art und ehemalige Verbreitung bereits abgetragener Deckschichten schließen lassen.

Diese Möglichkeit der Heranziehung von Höhlen als geologisches Beweismittel hat jedenfalls bei den Aufnehmungsgeologen noch nicht jene Beachtung gefunden, die sie verdient, vielleicht auch deshalb, weil nicht jeder Geologe die physische Eignung besitzt, zugleich auch Speläologe zu sein.

### *M. Şerban und I. Viehmann (Cluj, Rumänien)*

Institut für Speologie, Cluj

#### **Karst- und Höhlenforschungen in den Westkarpaten und im Rodnaer Gebirge (Rumänien) in den Jahren 1947 bis 1960** **Les explorations des grottes et du karst des Carpathes Occidentales et des montagnes de Rodna (Roumanie) de 1947 à 1960**

Bedeutende Fortschritte zur Kenntnis der unterirdischen Karsterscheinungen aus Rumänien wurden in den Jahren seit 1947 durch das Institut für Speologie mit öffentlicher Unterstützung erreicht.

Im Sommer 1947 begann über Anregung Professor Emil G. Racovitza die Erforschung der Eishöhlen von Scărişoara. (Prof. Racovitza, der Gründer des Instituts von Cluj, verschied am 19. November 1947). Es wurden neue Höhlenräume in der Eishöhle selbst und nachträglich zwei Nachbarhöhlen, die Höhlen von Pojarul Poliţei und von Sesuri – Höhle „I. Mai“ benannt – entdeckt. Die Eishöhle enthält bedeutende Eisablagerungen, die zweite vortreffliche Sinterbildungen und in der dritten befindet sich die Terra typica eines neuen Höhlendiplopoden. Die „I.-Mai“-Höhle war zur Zeit ihrer Entdeckung – 1950 – die tiefste Höhle Rumäniens (180 m). Sie bildet mit den anderen zwei Höhlen ein einheitliches Karstsystem.

Weiter wurden der 2 km lange unterirdische Fluß von Cetăţile Ponorului, die Eishöhle Focul Viu, die Schwarze Höhle und andere Höhlen von Padiş, die Coiba-Mare-Höhle im oberen Gârda-Tal und die Windhöhle von Şuncuiuş mit drei Etagen erforscht. Letztere, mit einer Gesamtlänge von über 4000 m, hat schön ausgestaltete Talmäander in ihren Wänden eingeschnitten.

Im Rodnaer Gebirge wurde die Höhle von Izvorul Tăuşoarelor im Eozänkalkstein entdeckt, mit einem Netz von über 4500 m Gesamtlänge, die derzeit die tiefste Höhle Rumäniens ist (340 m Höhenunterschied).

Verschiedene Erscheinungen aus diesen Höhlen werden in weiteren Mitteilungen beschrieben und einige damit verknüpfte Probleme aufgezeigt.

o

Le progrès dans la connaissance des grottes de la Roumanie atteint dès l'année 1947 est énorme. Il a été atteint par l'institut de spéologie de Cluj avec un aide officiel.

En été 1947, c'était l'exploration de la grotte glacée de Scărişoara qui commença. Le professeur Emil G. Racovitza, le fondateur de l'institut (mort le 19 novembre 1947) avait appelé l'attention sur cette grotte. De nouveaux salles dans la grotte ont été découvertes, et plus tard, deux autres grottes voisines, la grotte de

Pojarul Politei et la grotte de Şesuri, nommé la «Grotte I. mai». De ces deux grottes, la première est importante par ses formations stalagmitiques, la deuxième contient la «terra typica» d'un nouveau diplopede cavernicole. La grotte «I. mai» a été au moment de la découverte — en 1950 — la grotte la plus profonde de la Roumanie (180 m). Elle forme avec les deux autres grottes un seul réseau karstique.

De plus, on a exploré le ruisseau souterrain de Cetăţile Ponorului avec une longueur de 2 kilomètres, la grotte glacée Focul Viu, la «Grotte Noire» (Peştera Neagră) et d'autres grottes de Padiş, la Grotte Coiba-Mare et la «Grotte du Vent» près de Şuncuiuş. La dernière possède trois étages et une longueur de plus que 4 kilomètres.

Dans les montagnes de Rodna, on a découverte la grotte de Izvorul Tăusoarelor. Elle se trouve dans des calcaires tertiaires, possède un réseau de 4,5 km et un dénivellement de 340 m (au moment la grotte la plus profonde de Roumanie).

Quelques observations de ces grottes sont l'objet d'autres communications.

### *M. Şerban, I. Viehmann, S. Balş, S. Bordea (Cluj, Rumänien)*

Institut für Speleologie, Cluj, und Comitetul Geologic, Bucuresti

#### **Die Peştera Neagra [Schwarze Höhle] im Karstgebiet von Padiş [Westkarpaten, Rumänien] und ihre Bedeutung**

#### **La „Peştera Neagra” [„Grotte Noire”] dans la région karstique de Padiş [Roumanie] et leur importance**

Die Schwarze Höhle von Padiş wurde 1948 erkundet, 1952 und 1956 erforscht. Sie besitzt eine Gesamtlänge von 1200 m, hat jedoch einen von Wasserlauf durchflossenen Hauptgang und vier Nebengänge, die einen vorzeitlichen und drei gegenwärtige unterirdische Nebenflüsse bilden. Die Höhle ist durch einen dieser Nebenflüsse zugänglich. Der Hauptgang gehört zum Unterlauf des hydrographischen Systems mit geringem Gefälle. Alle Nebenflüsse haben großes Gefälle.

M. Bleahu (1958) hat die Anzapfung der Nebenflüsse als eine ursprüngliche hydraulische Erscheinung auf Grund des Bernoullischen Satzes erklärt, was uns jedoch durch Tatsachen schwierig beweisbar erscheint. Man kann die morphologischen Eigentümlichkeiten dieser Höhle eher mit dem Charakter des Gesteines in Beziehung stellen. Immerhin waren auch einige allgemeingültige Gesetze am Werk, denen die Gestaltung der flachen und horizontalen Höhlendecken und der unterirdischen Talmäander zuzuschreiben sind. Die Seitenwände des Hauptganges lassen schön ausgelaugte Wasserstände erkennen, die einen Klimawechsel angeben und für die Höhlenchronologie von Bedeutung sind.

### *František Skřivánek (Praha, Tschechoslowakei)*

#### **Das Vorkommen von Aragonit in Höhlen der Tschechoslowakei La présence d'aragonite dans les grottes de la Tchécoslovaquie**

Ein bedeutsamer Bestandteil von sekundären Anfüllungen in Höhlen der Tschechoslowakei sind Aragonitüberzüge und Aragonitblüten. Noch vor kurzer Zeit nannte man auf unserem Gebiet nur die Aragonithöhle in Zbrašov beim Kurort Teplice in Mähren. Erst durch die letzten Forschungen wurde festgestellt, daß Aragonit in mehreren Karstgebieten erscheint. So z. B. wurden in fünf Höhlen im tschechischen Karst und in einer Höhle in der Slowakei unweit Jelšava im Spieß-Gemer-Erzgebirge Versteinerungen und Kristallisierungen mit Aragonit entdeckt.

Genetisch unterscheidet man zwei Hauptgruppen von Aragonit, die in Höhlen entstehen. Die erste Gruppe bilden Aragonite, die in einem Thermalkarst entstanden, d. h. die Kristallisation von CaCO<sub>3</sub> in der rhombischen Symmetrie erfolgte unter Einfluß erhöhter Temperaturen. Als Beispiel dienen hier die Höhlen in Zbrašov und die Höhlen von Budin in Ungarn. Die zweite Gruppe bilden Aragonite, die durch Kristallisation aus kalten Lösungen entstanden. Bestrebt, dieses Problem aufzuklären,

wurden die Kalksteine und die Aragonite chemisch und physikalisch eingehend analysiert, wobei festgestellt wurde, daß das Aragonitvorkommen an einen Sr-Anteil gebunden ist. Mit weiteren Experimenten wurde nachgewiesen, daß aus den in die Höhlen einfließenden Lösungen zuerst  $\text{SrCO}_3$  in Form von rhombischen Strontianit kristallisiert. Auf sein Kristallnetz (Gitterchen) werden dann weitere  $\text{CaCO}_3$ -Anteile ebenfalls in rhombischer Form als Aragonit isomorph aufgelegt. Auf diese Art und Weise entsteht unter normalen (niedrigeren) Temperaturen die höher temperierte verhältnismäßig unbeständige Modifikation von  $\text{CaCO}_3$ , Aragonit. Sämtliche Aragonite sind rezent, weil sie automatisch in Kalzit übergehen.

Die Klärung dieses Problems ist von großer Bedeutung; da dadurch die Gültigkeit der Theorie von Georg W. Moore bedeutend eingeeengt wird, der auf Grund der Tatsache, daß Aragonit vor allem bei höheren Temperaturen entsteht, auf die Paläotemperatur schloß, die auf dem amerikanischen Kontinent herrschte. Bei jedem Karst wird man sich in erster Linie überzeugen müssen, ob Aragonit tatsächlich unter höheren Temperaturen in einem Thermalkarst entstand oder aber ob es nicht aus kalten Lösungen unter Einfluß z. B. vom Sr-Gehalt in Kalksteinen entstehen konnte. So werden viele Fehler in der Beurteilung des früher herrschenden Klimas und der Entwicklungsart des Karstgebietes vermieden werden können.

Der Vortrag wird mit eingehenden mineralogisch-chemischen Begründungen, ferner mit zahlreichen chemischen und physikalischen Analysen ergänzt. Es wird ferner die Art des Schutzes von Aragonithöhlen behandelt und auch deren Ausnützung für langfristige Beobachtungen von mineralogischen Änderungen in der Natur.

V. N. Slavyanov (UdSSR)

#### **Condensation of Water Vapours from Air and Its Role in the Formation of Karst and Karst Water**

#### **Die Kondensation von Wasserdampf aus der Luft und deren Rolle bei der Entstehung von Karst und Karstwässern**

Water vapours condensed from the air in karst caves are of great consequence for the following processes:

- a) Formation of karst water;
- b) Evolution of the karst;
- c) Formation of a microclimate.

It has been found experimentally that as much as 0,5 litre of water per  $1 \text{ m}^2$  of rock area is formed in karst caves. The maximum amount of water precipitates in isolated cave branchings remote from air flows, and in karst cavities situated below the level of their outlet to the surface. The shifting of water vapours takes place regardless of directions of air flow movements.

In dry periods, condensation water accounts for a considerable part of the total quantity of underground karst water and provides a steady minimum of the source yield.

Condensation water is highly active in regard to solubility and sets up isolated karst forms which are not related to the constant movement of water in caves.

The microclimate of caves depends on the vertical disposition with relation to outlets to the surface, on the conditions of air movement and on condensation.

By changing the paths of air flow movement in karst cavities, it is possible to affect artificially their microclimate as well as the quantities of karst waters.

Die Kondensation von Wasserdampf aus der Luft in Karsthöhlen beeinflusst maßgeblich folgende Vorgänge:

- a) die Entstehung von Karstgewässern,
- b) die Entwicklung des Karstes,
- c) die Ausbildung des Mikroklimas.

Auf Grund von Versuchen wurde festgestellt, daß sich ungefähr 0,5 Liter Wasser pro Quadratmeter Fels in Karsthöhlen bildet. Die stärkste Kondensation findet in abgeschlossenen Räumen statt, die seitlich fernab vom Luftzug (Hauptwetterweg) liegen sowie in Karsthöhlen, deren Räume unterhalb des Einganges liegen. Die Bewegung des Wasserdampfes erfolgt unabhängig von der Richtung des Luftzuges.

Während der Trockenperioden stellt das Kondenswasser einen beträchtlichen Teil der gesamten Menge des unterirdischen Karstwassers dar und ermöglicht das ständige Vorhandensein einer Mindestwasserfüllung der Quellen. Das Kondenswasser ist in bezug auf das Lösungsvermögen hochaktiv und bringt eigene Karstformen zur Ausbildung, die mit der ständigen Wasserzirkulation in den Höhlen in keiner Beziehung stehen.

Das Mikroklima der Höhlen hängt von ihrer Vertikalerstreckung in Verbindung mit der Lage der Höhleneingänge, von den Bedingungen der Luftbewegung und von der Kondensation ab. Durch Änderung der Voraussetzungen etwa der Luftzirkulation in Karsthöhlen ist es möglich, künstlich sowohl deren Mikroklima als auch die Mengen des Karstwassers zu ändern.

*D. S. Sokolov (UdSSR)*

#### **Subterraneous Sediments in Karst Voids**

Subterraneous karst voids constitute a medium in which subterraneous sediments different as to their origin are formed. The author sets forth a genetic classification of the main types of such sediments, as follows:

1. Residual formations – terra rossa, dolomitic meal, etc.
2. Downfall accumulations – the products of collapsed roofs in large karst voids.
3. Aqueous mechanical sediments: a) cave alluvium; b) sediments of cave lakes; c) colmatage sediments.
4. Chemogenic sediments.
5. Cave and fissured ice.
6. Organogenous sediments.
7. Anthropogeneous sediments.

Some of these sediments are formed in the aeration zone, some below the karst water level, and some in different hydrodynamic zones. Colmatage sediments which so far have been studied but little are especially frequent in occurrence.

*Marjorie M. Sweeting (Oxford, England)*

#### **Observations on the Rates of Solution in Some British Caves Beobachtungen über die Ausmaße der Lösungsvorgänge in einigen britischen Höhlen**

This paper will give some results of chemical analyses of the waters of selected British caves and caving areas. Analyses have been made consistently over a two-year period, so that seasonal variations can be taken into account. The results are of interest in that they confirm the suggestions made on geomorphological evidence that the rates of cave formation have been particularly rapid since the retreat of the last ice in Britain. On the whole solution rates tend to be greater under summer conditions than those of winter.

Der Bericht bringt Ergebnisse der chemischen Wasseruntersuchung aus einigen ausgewählten britischen Höhlen und Höhlengebieten. Die Untersuchungen wurden innerhalb einer zweijährigen Periode durchgeführt, so daß die jahreszeitlichen Schwankungen berücksichtigt werden konnten. Ihre Ergebnisse sind vor allem des-

halb interessant, weil sie die auf Grund der geomorphologischen Tatsachen geäußerte Vermutung bestätigen, daß das Ausmaß der Höhlenbildung seit dem Rückzug der letzten Vereisung in Britannien besonders groß ist. Im allgemeinen ist das Ausmaß der Lösung unter sommerlichen Bedingungen größer als unter winterlichen.

*Leander Tell (Norrköping, Schweden)*

### **Les types de grottes en Suède Die Typen der schwedischen Höhlen**

Comme je l'ai déjà mentionné dans ma communication au 2e Congrès International de Spéléologie à Bari, la nature géologique de la Suède offre des particularités en ce qui concerne les grottes. Les rares lieux calcaires du pays montrent parfois le caractère d'un karst ordinaire avec des grottes d'érosion et des rivières souterraines. Mais aussi dans les rochers granitiques, de gneiss et de porphyre etc. apparaissent des grottes qui se trouvent de même dans les accumulations de blocs ératiques.

Dans les rochers granitiques et porphyriques les grottes peuvent provenir de diaclases et de paraclases ou bien de l'érosion mécanique des rivières glaciaires. Dans les rochers de gneiss etc. les grottes peuvent se former par abrasion et corrosion mécaniques parce que l'eau s'infiltrant se gèle pendant l'hiver et fend le rocher. Au bord de la mer surtout l'abrasion peut aider la corrosion à créer des grottes de dimension considérables.

En outre les blocs ératiques, portés jadis par des grands glaciers, peuvent parfois se coucher l'un sur l'autre, formant ainsi une grotte. Dans les grands accumulations de blocs – à côté d'un rocher une fois obstruant le glacier ou sous une moraine – on peut trouver des vrais labyrinthes souterrains. Des grottes de cette espèce se trouvent partout dans le pays.

Wie ich schon in meinem Vortrag beim 2. Internationalen Kongreß für Speläologie angedeutet habe, läßt der geologische Bau Schwedens verschiedene Möglichkeiten der Bildung von Höhlen zu. Die seltenen Kalkgebiete des Landes zeigen gelegentlich den Charakter eines normalen Karstes mit Erosionshöhlen und unterirdischen Flüssen. Höhlen gibt es aber auch in granitischen Felsen, in Gneis und Porphyr und in Anhäufungen erratischer Blöcke.

In granitischen und porphyrischen Felsen können die Höhlen sowohl an Klüften angelegt sein, als auch auf die mechanische Erosion eiszeitlicher Flüsse zurückgehen. In Gneis und anderen ähnlichen Gesteinen können die Höhlen durch Abrasion oder durch Frostsprengungen entstehen. An der Meeresküste kann die marine Abrasion zur Entstehung beachtlicher Höhlenräume beitragen.

Schließlich können sich auch die von den Gletschern einst über weite Strecken transportierten Blöcke so übereinandertürmen, daß sie eine Höhle bilden. In den großen Blockmassen kann man wahre unterirdische Labyrinth finden. Derartige Höhlentypen treten im ganzen Land auf.

*H. Tintant et B. de Loriol (Dijon, Frankreich)*

### **Morphologie et âge du karst de Bourgogne Morphologie und Alter des Karstes in Burgund**

On observe en Bourgogne deux types de cavités karstiques.

Les unes, peu profondes et situées en bordure des vallées, paraissent liées aux phénomènes périglaciaire et dater d'un Quaternaire récent.

Les autres, plus profondes et beaucoup plus importantes présentent une morphologie sénile et appartiennent à un karst nettement plus ancien.

Elles sont complètement indépendantes de la topographie actuelle et fréquemment recoupées par celle-ci. En outre, elles sont souvent recouvertes par le Pliocène et même localement par l'Aquitanién.

Leur remplissage, formé de sables et de limons bien stratifiés, s'est constitué essentiellement aux dépens d'une couverture albienne disparue depuis longtemps.

Ce karst est donc anté-pliocène, et même localement enté-aquitanién.

Mais, orienté rigoureusement sur les accidents tectoniques de la région, il est nécessairement postérieur à ceux-ci.

Nous sommes donc amenés à penser que ce karst s'est creusé à la fin de l'Oligocène ou au début du Miocène.

In Burgund kennt man zwei Typen von Karsthöhlen. Die einen sind wenig tief und an den Talrändern gelegen. Sie scheinen an periglaziale Erscheinungen gebunden zu sein und aus einem rezenten Quartär zu stammen.

Die anderen sind tiefer und viel wichtiger und vergegenwärtigen eine alte Morphologie und einen viel älteren Karst. Sie verlaufen von der heutigen Landoberfläche vollkommen unabhängig und werden häufig von ihr angeschnitten. Überdies sind diese Karsthöhlen oft vom Pliozän, lokal sogar vom Aquitan überdeckt. Ihre Ausfüllung bilden Sande und gut geschichtete Limonite; das Ausfüllungsmaterial stammt im wesentlichen von einer seit langem verschwundenen Gesteinsdecke des Albien.

Dieser alte Karst ist demnach vorpliozänen Alters, lokal sogar voraquitän. Da er aber streng an die tektonischen Störungslinien des Gebietes gebunden wird, ist er notwendigerweise jünger als diese. Wir folgern daraus, daß es sich um einen am Ende des Oligozän oder Beginn des Miozän entstandenen Karst handelt.

### *E. K. Tratman (Bristol, England)*

University of Bristol Spelaeological Society

#### **The Caves of Northwest Clare, Ireland Die Höhlen von Nordwest-Clare, Irland**

During the last ten years the University of Bristol, Spelaeological Society has made an intensive study of these caves. Many discoveries have been made. Now about 35 kilometres of caves are known and have been surveyed. The caves are still occupied by the streams that made them and their size is proportional to the stream size, which is proportional to the catchment area. The caves are very juvenile and most, but not all, have been formed in post-glacial times.

The phreatic phase of formation has generally been very short and most of the passages have been formed by vadose streams. There are few dry passages and the explorer generally has to follow the active streamway and considerable lengths of these passages frequently flood to the roof. The Doolin cave is of special interest as open cave passages pass under the Aille river which is flowing scarcely 10 metres above the roof. This river is now leaking the cave.

Während der letzten zehn Jahre hat die Speläologische Gesellschaft an der Universität Bristol ausgedehnte Untersuchungen in den Höhlen der Grafschaft Clare in Nordirland durchgeführt. Bisher sind insgesamt 35 Kilometer Höhlenstrecken bekannt und vermessen. In den Höhlen findet man noch jene unterirdischen Gewässer vor, durch deren Tätigkeit sie entstanden sind. Die Größe der Höhlen steht mit der Größe der Höhlenflüsse in Zusammenhang, die ihrerseits wieder von der Größe des Einzugsgebietes abhängig ist. Die Höhlen sind ziemlich jung und die meisten – aber nicht alle – entstammen der Nacheiszeit.

Die phreatische Phase ihrer Entstehung war im allgemeinen sehr kurz. Die

meisten Gänge sind von vadosen Flüssen gebildet worden. Nur einige wenige trockene Gänge kommen vor; im allgemeinen muß der Forscher dem Weg der aktiven Flüsse folgen. Die Gänge sind oft auf beträchtliche Länge und mitunter bis zur Höhlendecke überflutet. Von besonderem Interesse ist die Doolin Cave, in der offene, passierbare Höhlengänge unter dem Aille-Fluß hindurchgehen, dessen Bett nur schwach wasserführend ist und etwa 10 Meter über der Höhlendecke verläuft. Der Fluß beginnt jetzt, in die Höhle durchzusickern.

*Hubert Trimmel (Wien, Österreich)*

Verband österreichischer Höhlenforscher

#### **Die Neubearbeitung der Dachstein-Mammuthöhle und einige Beobachtungen über schichtengebundene Höhlenräume**

An Hand des von einer Arbeitsgemeinschaft neu aufgenommenen Höhlenplanes und einiger Aufriß-Schnitte wird gezeigt, daß vielfach eine Abhängigkeit der Raumentwicklung von der Schichtung des Dachsteinkalkes besteht. Die Einschaltung von Gesteinsschichten mit dolomitischerem Kalk in die homogen erscheinenden Dachsteinkalkbänke wird als wesentlicher Faktor für die Raumentwicklung des Höhlensystems angesehen. Die schichtengebundenen Höhlenräume unterscheiden sich in ihren Formen und in ihrer Anlage von den kluftgebundenen Räumen.

*A. V. Turyshev (UdSSR)*

#### **The Ufa Plateau Caves and Some Problems of Their Formation Die Höhlen des Plateaus von Ufa und einige Probleme ihrer Bildung**

The Ufa plateau, situated on the eastern border of the Russian flat bed, is built of sulphate and carbonate rock of the Permian system.

Most caves in the area are dated back to anhydrite-gypsum of the Kungur stage. Prominent among them by its dimensions is the Kungur ice cave (upwards of six kilometres long), the Zuyat cave (up to one kilometre long), and the Mazuyev cave.

In anhydrite-gypsum deposits, the karst process occurs most intensively on contacts with carbonate rock from which underground water, slightly mineralized and highly aggressive towards gypsum, flow in large quantities; on the banks of important rivers where high-flood river water plays an important part in dissolving rock; on the slopes of large ravines. It is precisely in these areas that large caves can be encountered. Relatively small-sized karst cavities are formed on watersheds. All the large caves in gypsum and anhydrites are situated on the level of the water-hearing horizon.

A considerably smaller number of caves are known to exist in the limestone and dolomites of the Lower Permian system. Caves can be found in such deposits on different altitude levels and, quite often, much higher than the present-day level of subsoil water.

The disposition of caves on the Ufa plateau, their size and age depend on local lithological and hydrogeological conditions.

*Pierre d'Ursel (Bruxelles, Belgien)*

Groupe Spéléologique de Belgique

#### **Les extraordinaires cristaux de gypse de la Cigalère Die außergewöhnlichen Gipskristalle der Höhle Cigalère (Frankreich)**

La grotte de la Cigalère a été découverte en 1932 par Norbert Casteret. Son exploration a été poursuivie jusqu'à nos jours.

A l'heure actuelle nous connaissons 3400 m de galeries principales ayant une

dénivellation de 240 m. occupée par un torrent souterrain à 3<sup>o</sup> centigrades tombant le long de 26 cascades.

Les galeries secondaires ont un développement de 1300 mètres et groupent 26 cascades.

Dans un des affluents de cours principal, affluent fossile, mon compagnon Bernard Magos a découvert en 1954 d'extraordinaires cristaux de gypse, dont une centaine de fameux buissons d'aiguilles.

Ce sont des photos de ces formations cristallines que je montrerais.

Die „Grotte de la Cigalère“ ist von Norbert Casteret im Jahre 1932 entdeckt worden. Ihre Erforschung ist bis jetzt fortgesetzt worden. Gegenwärtig kennen wir 3400 m Hauptgänge mit einem Gesamthöhenunterschied von 240 m. Im Hauptgang verläuft ein unterirdischer Wildbach mit einer Temperatur von +3<sup>o</sup> C, der über 26 Kaskaden herabstürzt. Die Nebengänge haben zusammen eine Längenentwicklung von 1300 Metern und bilden 26 Kaskaden.

In einem der Nebengänge hat Bernard Magos im Jahre 1954 außerordentlich schöne Gipskristalle entdeckt, darunter etwa hundert wunderbare Nadelbüschel. Lichtbilder dieser Kristallbildungen werden vorgeführt.

### *Pierre d'Ursel (Bruxelles, Belgien)*

Spéléo-Club de Belgique

#### **La Grotte de Hotton (Belgique)**

#### **Die Höhle von Hotton (Belgien)**

La grotte de Hotton s'ouvre dans un massif calcaire Givétien situé à la limite des communes de Hotton et de Hampteau. Déjà Van den Broeck, Martel et Rahir en 1910 avaient signalé l'importance de ce massif au point de vue karstologique. Ce n'est que le 28 novembre 1958 que 4 membres du Spéléo-Club de Belgique ont découvert la plus belle cavité du pays.

La grotte se compose de trois étages reliés en plusieurs points par des puits. Son développement total en plan est de 1400 mètres et elle s'enfonce vers l'ouest de 600 m. De plus elle est splendidement concrétionnée. De ce fait on songe à la rendre touristique. Les derniers efforts des spéléologues consistent à franchir deux siphons.

Die Höhle von Hotton öffnet sich in einem Massiv aus Givétien-Kalk an der Grenze der Gemeinden Hotton und Hampteau. Van den Broeck, Martel und Rahir haben schon 1910 die Bedeutung dieses Massivs vom Standpunkt des Karstes hervorgehoben. Erst am 28. November 1958 aber entdeckten vier Mitglieder des Spéléo-Club de Belgique die schönste Höhle des Landes.

Die Höhle besteht aus drei Stockwerken, die an mehreren Stellen durch Schächte miteinander verbunden sind. Die Gesamtlänge beträgt 1400 Meter, die maximale Horizontalerstreckung gegen Westen 600 Meter. Die Höhle ist überdies mit prächtigen Tropfsteingebilden ausgestattet, so daß man daran denkt, sie touristisch zu erschließen. Die letzten Anstrengungen der Speläologen gelten der Überwindung zweier Siphone.

### *I. Viehmann und M. Şerban (Cluj, Rumänien)*

Institut für Speologie, Cluj

#### **Über die Entstehung der flachen und horizontalen Höhlendecken**

Der klassischen Auffassung gemäß ist der tektonische Faktor der Hauptfaktor, der die Höhlenentstehung in den Kalksteinmassiven bestimmt, während dem hydro-

graphischen Faktor eine sekundäre Rolle zukommt. Unter bestimmten Bedingungen kann jedoch der sekundäre Faktor entscheidend in der Ausbildung der Reliefformen im Inneren der aktiven Höhlen eingreifen und den Einfluß des primären Faktors verbergen. Die flachen und horizontalen Decken, die nur auf den Strecken der unterirdischen Wasserläufe mit geringem Gefälle entstehen, werden von der seitlichen Erosion des Wassers gebildet und stehen in keinem Zusammenhang mit der Tektonik oder der Schichtung des Gesteines.

Diese Decken wurden oft irrtümlicherweise als Schichtenflächen gedeutet. Die richtige Erklärung für die Entstehung der flachen und horizontalen Decken wurde von M. Şerban auf Grund eigener Beobachtungen in der „Peştera Neagră“-Höhle (Westkarpaten) gegeben, wo die Abweichung der Oberfläche der flachen Decken von der wirklichen Schichtfläche festgestellt werden konnte. Es werden Angaben über flache und horizontale Decken aus drei Höhlen Rumäniens gemacht.

*William B. White (USA)*

#### **Höhlen- und Karstentwicklung im Swago-Creek-Gebiet in West-Virginia (USA)**

Das Swago-Creek-Gebiet ist ein 19 km<sup>2</sup> großes Entwässerungsbecken, in dem auf einer 140 m mächtigen Folge von unterkarbonischen Kalksteinen ein ausgeprägter Karst entwickelt ist. Auf Resten einer alten Erosionsfläche sind Dolinen entwickelt; Täler, die diese Fläche schneiden, zeigen jedoch keine Karsteigenheiten, außer daß in ihnen kein Wasser an der Oberfläche abfließt. Bäche von den umgebenden Bergen versickern am Kalksteinkontakt, fließen durch ein Höhlensystem ab und treten am Südrande des Beckens durch zwei große Quellen wieder an die Oberfläche. In der Gegend befinden sich zwei große Höhlensysteme, acht mittelgroße Höhlen und zahlreiche kleinere Höhlen. Zusammengenommen sind etwa 10 km davon kartiert. Die Höhlenbildung wird vor allem durch das regionale Kluftsystem und dünne Tonschieferlagen im Kalk bestimmt. In dieser Gegend von mäßig bewegtem Relief rufen schon sehr dünne Lagen von Tonschiefern einen Stau von unterirdischen Strömen über den lokalen Grundwasserspiegel hervor.

*Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

#### **Cave Development in the Tatra Mountains during the Pleistocene epoch Die Höhlenentwicklung in der Tatra während des Pleistozäns**

The Tatra massiv was subject to intensive chemical weathering in subtropical climate during the Tertiary.

Another kind of chemical weathering has taken place during the Pleistocene. The distinction of karst forms developed previously from those shaped during the glacial period is extremely difficult. Nevertheless it was stated recently that in glacial cirques there are many caves of which the development is due to the action of waters issuing from the glacier. Other caves were flooded by fluvioglacial waters and remodelled under their action.

Of that kind are the caves: Mietusia cave (2,5 km long), the Kasprowa Niznia cave (2 km long), Szczelina Chocholowska cave (1,7 km long) and the Sniezna cave (1 km long and 620 m deep).

Sandy and gravelous fluvioglacial deposits situated deeply in caves are the evidence of these processes.

Das Massiv der Hohen Tatra war während des Tertiärs Schauplatz einer intensiven chemischen Verwitterung unter subtropischem Klima. Während des Pleistozäns hat eine andersartige chemische Verwitterung stattgefunden. Die Unterscheidung der vorher gebildeten Karstformen von jenen, die erst während des Eiszeitalters ent-

standen sind, ist außerordentlich schwierig. Es steht aber fest, daß eine Anzahl von Höhlen in eiszeitlichen Tälern und Karen ihre Entwicklung den direkt vom Gletscher eindringenden Wässern verdanken. Andere Höhlen sind von fluvioglazialen Gerinnen durchflossen und unter deren Einfluß gestaltet worden; zu diesen zählen die Mietusiahöhlen (2,5 km Länge), die Kasprowa-Niznia-Höhle (2 km lang), die Szczelina-Chocholowska-Höhle (1,7 km lang) und die Sniezna-Höhle (1 km lang und 620 m tief). Sande und fluvioglaziale Ablagerungen, die tief im Inneren der Höhlen liegen, sind Zeugen dieses Entwicklungsprozesses.

*Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

#### **Fossil and Recent Karst in the Holy Cross Mountains Fossiler und rezenter Karst in den Holy-Cross-Bergen (Polen)**

The palaeozoic area of the Holy Cross Mountains was a object to extensive karst phenomena during its long geological history. The most distinct karst features have developed during the Uppermost Permian, Lower Triassic, Tertiary and Quaternary.

The permo-triassic karst is of surficial character being formed under subtropical climatic conditions. Numerous karst hummocky covered with big grooves are assigned to that period. In depressions residual clays have deposited and were covered by sandy sediments of the Buntsandstein.

Another period of rejuvenation of karst activity is noted in the Tertiary (Miocene and Pliocene). Almost all caves known in that region have developed during that period and also during the Quaternary. Age of majority of these caves is determined on the base of find of Old Pleistocene rodent remains.

Das Paläozoikum der Holy Cross-Berge war während seiner langen geologischen Geschichte Gegenstand einer extensiven Verkarstung. Typische Karsterscheinungen sind im Perm, in der unteren Trias, im Tertiär und Quartär entwickelt worden. Der permo-triassische Karst ist seinem Oberflächencharakter nach unter subtropischen Klimabedingungen gebildet worden. In seinen Hohlformen sind Residualtone abgelagert und mit sandigen Sedimenten des Buntsandsteins bedeckt worden.

Eine Periode der Wiederbelebung der Karstaktivität gab es im Miozän und Pliozän. Alle in diesem Gebiet bekannten Höhlen haben sich während dieser Zeit und während des Quartärs entwickelt. Das Alter der Mehrzahl dieser Höhlen ist auf Grund von Funden altpleistozäner Nagetierreste bestimmt.

*Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

#### **Cementation Cave Concretions**

Cementation concretions are one of the commonest deposits connected with the diagenesis of cave sediments. They can be traced in many caves of the Tatras, Sudeten and Polish Jura. They occur either as primary or as secondary deposits.

The cementation of sandy-argillaceous cave deposits with calcium carbonate usually takes place in centres i.e. in places where the best conditions of  $\text{CaCO}_3$  concentration are to be found. In result of this process rounded or ellipsoidal concretions develop, resembling the so called loess dolls. The largest are up to 30 cm in diameter. In majority of cases, however, they join together forming sets of several or dozen balls. Sometimes layers are filled with such sets of balls.

After the process of sedimentation cave deposits are usually subject to erosion and due to that the cementation concretions are scattered in various cave corridors.

Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)

### **Granulometry of the Tatra cave deposits Granulometrische Analysen an Höhlensedimenten aus der Tatra**

Several granulometric analyses of the Tatra cave deposits were done to elucidate the origin of the Tatra caves.

For this purpose the material, in which allochthonous deposits predominate, was selected. In the result of the analyses made it was stated that all Tatra caves have originated in a serie of hydrological stages. Primarily they were formed under the underground karst water table. Silt and sands were deposited during that period. After forming of vast karst caverns the surface streams flowed into them. The sedimentation of coarse stream gravels and large blocks was the effect of that phenomenon.

Eine Anzahl granulometrischer Analysen an Höhlensedimenten aus der Tatra ist durchgeführt worden, um den Ursprung der Höhlen der Tatra zu klären. Das Material, in dem allochthone Ablagerungen überwogen, wurde zu diesem Zweck ausgewählt. Als Ergebnis der Analysen konnte festgestellt werden, daß alle Höhlen der Tatra in einer Anzahl hydrologischer Stockwerke entstanden sind. Die erste Bildung erfolgte unter dem Karstwasserspiegel; in erster Linie sind in dieser Periode Sande abgelagert worden. Nach der Bildung großer Karsthohlräume sind die oberirdischen Flüsse in sie eingedrungen; die Ablagerung von Flußschottern und großen Geröllen war das Ergebnis dieser Erscheinung.

Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)

### **The Shape of Quartzgrains in the Cave Deposits Die Form der Quarzkörner in den Höhlensedimenten**

Several morphometric analyses of various kinds of cave sands were accomplished in the Tatras. It was stated that the material analysed is strongly differentiated. In caves where the allochthonous material is well sorted one can find high percentages (up to 80%) of well rounded and smooth sand grains. In places, however, where allochthonous sand is mixed with gravel and blocks the roundness of grains is worse (about 20% of well rounded grains). This type of sand clearly shows the differentiation of surface river deposits situated at various levels above the valley floors. Namely, in the caves situated higher above the valley (the oldest caves) quartz grains are slightly better rounded than those, situated lower (i. e. closer to the valley). Places where fluvio-glacial sediments (having usually well rounded grains) were deposited are an exception.

Morphometric analysis of the allochthonous cave deposit allowed, in many cases, to determine the conditions of the geological history of the Tatra mountains.

Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)

Museum of Earth of Polish Academy of Science

### **Caves in granites in the Tatra Mountains Granithöhlen in der Hohen Tatra**

In the granitic High Tatras there are 10 caves of 2–15 m in length. Some of them are due to mechanical weathering of jointed granites. Majority of them, on the other hand, have developed in the result of karst phenomena, which acted along sideritic veins. Three caves situated within the Cubryna massiv (near the Morskie Oko in the High Tatras) could be an example of this type of karst weathering.

Those caves are the largest know in Tatra granites. Their length is 15 meters and hight up to 3 meters.

The sideritic veins, within which the caves have developed, cut the granitic massiv of the High Tatra in numerous places.

During the Tertiary, the erosion of a part of Tatra sedimentary mantle was followed by chemical weathering of sideritic veins, under subaerial conditions. Another kind of chemical weathering has acted during the Quaternary. In result of those processes large caves have developed in places where fracture waters reached the surface.

o

In dem aus Graniten aufgebauten Teil der Hohen Tatra sind zehn Höhlen mit 2 bis 15 m Länge bekannt. Manche sind durch die mechanische Verwitterung der Granite an Klüften entstanden. Die Mehrzahl allerdings ist das Ergebnis eines Karstprozesses, der sich entlang von sideritischen Gängen vollzog. Drei Höhlen im Cubrynamassiv – nahe dem Meerauge – können als Beispiel für diese Art der Karstentwicklung gelten. Es sind die längsten, die in den Graniten der Tatra bekannt sind, 15 m lang und über 3 m hoch. Die sideritischen Gänge, an denen die Höhlen entwickelt sind, durchschneiden das Granitmassiv der Hohen Tatra an zahlreichen Stellen; ihre chemische Verwitterung ist während des Tertiärs nach der Abtragung eines Teiles des Sedimentmantels der Hohen Tatra erfolgt, eine weitere Entwicklungsphase fällt in das Quartär. Das Ergebnis sind die Höhlen, die dort entstanden, wo die Wässer von der Oberfläche her eindringen konnten.

*Zbigniew Wojcik (Warszawa, Polen)*

Museum of Earth of Polish Academy of Science

#### **Karst Phenomena and Caves in the Karkonosze Granites Karsterscheinungen und Höhlen in den Karkonosze-Graniten**

In the granitic rocks of Karkonosze near Jelenia Góra there are some niches of cave-like character and also numerous vertical holes. Particular intensity of those forms occurs in places of high feldspar concentration.

Analysis of those holes has revealed, that their origin is due to Tertiary and recent chemical weathering.

The largest forms were noticed in places where water saturated with CO<sub>2</sub> acts even now. A small cave situated 3 km east from Jelenia Góra is of particular interest. It has been formed where big feldspars have occured, and its roof is covered with minute calcite incrustations in some places.

o

In den Granitfelsen von Karkonosze in der Nähe der Jelenia Góra kommen einige Nischen höhlenartigen Charakters sowie zahlreiche Schächte vor. Besonders häufig sind derartige Erscheinungen an Orten hoher Feldspatkonzentration. Die Untersuchung dieser Hohlräume hat ergeben, daß sie durch tertiäre und rezente chemische Verwitterung entstanden sind. Die ausgedehntesten dieser Formen wurden an Orten gefunden, wo heute noch mit CO<sub>2</sub> gesättigtes Wasser aktiv ist. Besonders interessant ist eine kleine Höhle etwa 3 km östlich von Jelenia Góra. Sie ist dort entstanden, wo große Feldspate vorkommen, ihre Decke ist aber auch mit winzigen Kalzitkristallen bedeckt.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [012](#)

Autor(en)/Author(s): Alker Adolf

Artikel/Article: [Sektion 1 Physische Speläologie \(Karst- und Höhlenkunde\); Séléologie physique \(karstologie et spéléologie\); Physical Speleology \(Karst Phenomena and Speleology\) 37-76](#)