

teilweise Tropfsteine und Sinterstücke eingelagert sind. Ein kleinerer Teil der Gangstrecken besitzt an der Sohle Bergmilchablagerungen und Höhlenlehm. Einige Stellen weisen pfeilspitzengroße durchscheinende Kalzitkristalle auf; im Deckenlabyrinth II und im Zustieg zu den Grappa-Kammern gibt es Sinterröhrchen, in der Brückenhalle und im Tropfsteinteil Excentriques.

Das Vorkommen von Tropfsteinen und Wandversinterungen in fast allen Höhlenteilen, von Sinterplatten mit dreieckigen Hohlkristallen — wie sie seinerzeit in der Eiskogelhöhle im Tennengebirge gefunden worden sind — und von Sinterfahnen mit Längen bis zu 4 m ist für eine hochalpine, versturzte Höhle eher ungewöhnlich.

Kleinsäugerknochen und Guanoablagerungen wurden vor allem im Tropfsteinteil beobachtet. Eine erste, an der Oberfläche vorgenommene Aufsammlung ergab den Nachweis von fünf verschiedenen Fledermausarten, und zwar<sup>2</sup>: Große Bartfledermaus (*Myotis brandti*, Reste von mindestens 3 Tieren), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*, mindestens 8 Tiere), Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*, 2 Tiere), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*, 1 Schädel) und Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, 23 Schädel). Daneben wurden Schädel- und Skeletteile eines Maulwurfs (*Talpa europaea*), einer Gelbhalbmaus (*Apodemus flavicollis*) und zwei Schädel der Schneemaus (*Microtus nivalis*) gefunden.

Die Forschungen werden 1976 fortgesetzt. Im Jahre 1975 wurden in der Schafsteinhöhle rund 1000 m Gangstrecken begangen und insgesamt 635 m mit einem Gesamthöhenunterschied von 70 m bereits vermessen.

Die Fortsetzung der Untersuchungen läßt bedeutende Erfolge erwarten.

## **Die Gipshöhle Karagiorgaki auf Kreta**

*Von Stephan Kempe (Hamburg), Christild Ketz (Hamburg) und  
Eleutherios Platakis (Iraklion)*

### *1. Die Gipsvorkommen Kretas*

Die ältesten aufgeschlossenen Gesteine ganz Kretas sind die plattigen Kalke (1), die sehr oft kristallin oder grobkristallin ausgebildet sind und dünne Lagen und Knollen von Feuerstein enthalten. Sie sind permischen Alters, zum Teil wohl auch älter und erreichen große Mächtigkeit. Sie sind tektonisch stark beansprucht und zeigen kleine Falten.

<sup>2</sup> Das aufgesammelte Knochenmaterial wurde von der Biospeläologischen Arbeitsgemeinschaft im Naturhistorischen Museum in Wien unter der Leitung von Dr. K. Bauer bearbeitet und wird in der dortigen Säugetiersammlung aufbewahrt.



Abb. 1: Die wichtigsten Gipsvorkommen Kretas.

Auf der ganzen Insel ist überdies die Phyllit-Serie verbreitet. Sie enthält im Liegenden viele Gips- und Anhydritlagerstätten. F. Sieber (2) erwähnt Gipsvorkommen in der Gegend von Chania (s. Abb. 1), R. Pashley (3) große Gipslagerstätten in Myrtos und Arvi. V. Raulin (4) erwähnt viele Gipslager zwischen triassischen Tonen und Mergeln sowie in Schichten des Paläozoikums, Mesozoikums und des Eozäns bis Pliozäns. L. Cayeux (5) stellt die Gipslagerstätten an die Basis der Phyllite, wie dies auch tatsächlich in Westkreta zu beobachten ist. A. Wurm (6) erwähnt, daß in Altsi Sitia die Gipslager über die Phyllit-Serie liegen. Auch D. Kiskyras (7) beschreibt kurz die Gips- und Anhydritlager Kretas.

J. Papastamatiou (8) unterscheidet nach dem geologischen Alter:

#### A. Gips und Anhydrit permischen Alters.

Diese Lager an der Basis der Phyllit-Serie sind in Lagunen entstanden, wie sich aus der Anwesenheit der Kalkalge *Mizzia velebitana* SCHUBERT (sie ist charakteristisch für das Perm des östlichen Mittelmeerbeckens) in den unteren Phylliten schließen ließ. Anhydrit kommt in allen Gipslagern des Perms in verschiedenen Anteilen vor. Der Anhydrit ist grobkristallin im Gegensatz zum Gips, der feinkristallin und manchmal körnig ist. Der Gips enthält kleine Mengen von Dolomit oder dolomitischen Kalken und wird manchmal von einer durchgehenden Dolomitschicht bedeckt. Die Qualität des permischen Gipses ist sehr gut, der mittlere Gipsgehalt liegt bei 90 Prozent. Die Lagerstätten sind sehr bedeutend. In ihren oberen Teilen herrscht der Gips, in den unteren der Anhydrit vor. Dies zeigt, daß der Gips durch Wasseraufnahme sekundär entstanden ist.

Gebiete mit permischem Gips liegen bei Kavo Sidero, Roukaka, Sphaka Altsi, Platania, Souyia, Palia Roumata und Stomio.

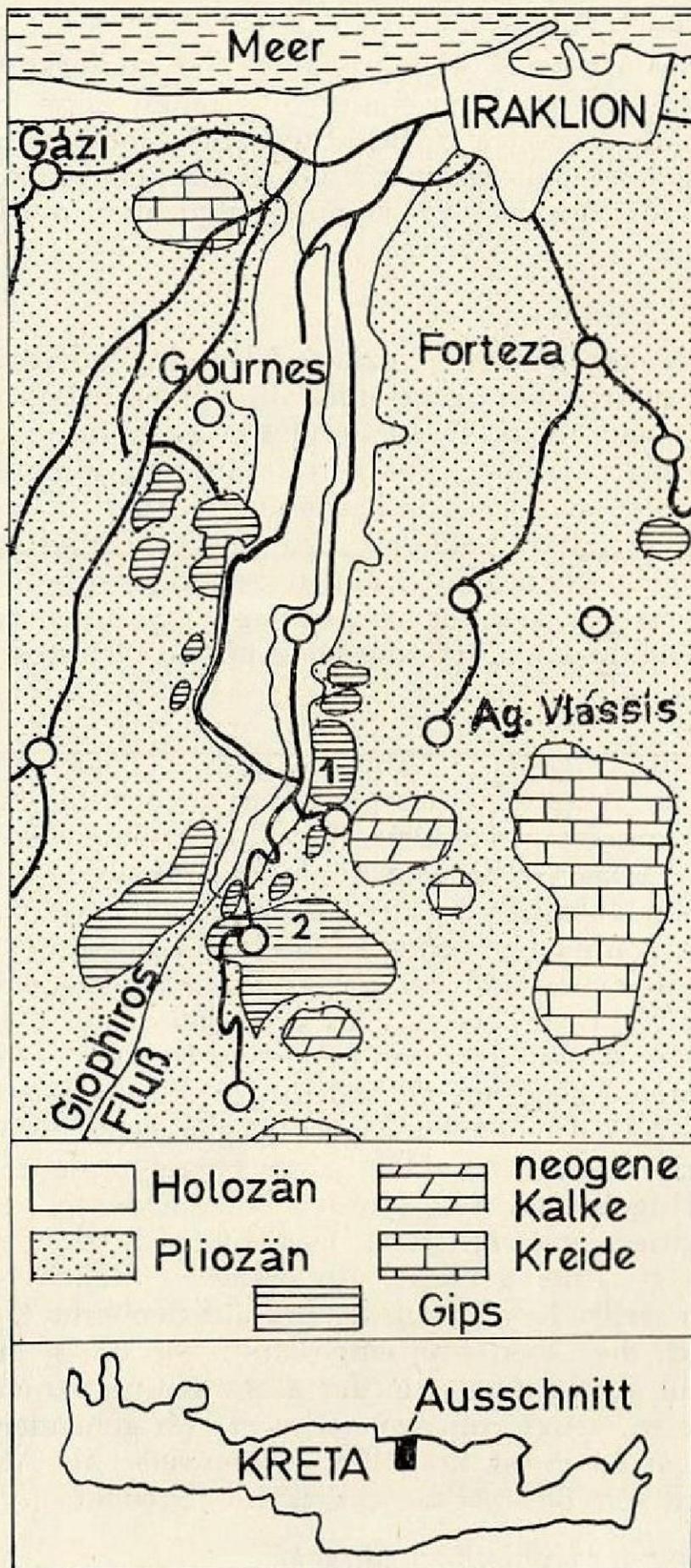


Abb. 2: Lage der Höhlen und Geologie südlich von Iraklion.  
Es bedeuten: 1 – Höhle Spiliára, 2 – Höhle Karagiorgáki..

## B. Gips oligozänen Alters

Dieser Gips ist weiß, kleinkristallin und zuckerkörnig; Anhydrit wurde nicht beobachtet. Man findet oligozänen Gips im Gebiet von Viannos bis nach Ierapetra in Schichten leicht metamorphen Flysches. Dieser Flysch gehört vielleicht in die adriatisch-ionische Zone. Die Lagerstätten haben verschiedene Ausdehnung, sind aber viel kleiner als die permischen.

## C. Gips des Pliozäns

Diese Gipslager liegen in pliozänen Mergeln, Anhydrit gibt es nicht. Der Gips ist grobkristallin ausgebildet, die Einzelkristalle erreichen Längen zwischen 3 und 50 cm. Daneben gibt es auch dichte, alabasterartige Gipse. Der grobkristalline Gips wurde in den minoischen Palästen (Knossos, Phaestos) in Form von Platten verwendet.

Große Lagerstätten befinden sich in der Ortschaft Myrtos bei Ierapetra. Andere, kleine Vorkommen befinden sich in den Mergeln entlang der Küste von Viannos nach Osten zur östlichen Spitze der Insel, ferner südlich von Iraklion in Kroussonas und in Phaestos.

### 2. *Gypsades*

Südlich von Iraklion (s. Abb. 2) gibt es beiderseits des Flusses Giophiros etliche Ausstriche des pliozänen Gipses. Sie befinden sich in der weiteren Umgebung des Ortes Phinikia sowie zwischen den Orten Malades, Agios Silas, wo die Gipshöhle Spiliara (vgl. 6.) liegt, und Tsagaraki, in dessen Nähe sich die Höhle Karagiorgaki (vgl. 3.) befindet. Ein kleines Gipsvorkommen ist ferner südlich von Knossos.

Der Berg Jouchtas und der Hügel Tsalikaki bestehen aus Kreidekalken. In der Nähe von Agios Silas und südlich des Dorfes Tsagaraki haben wir kleine Aufschlüsse von neogenen Kalken, die übrige Gegend ist von pliozänen Ablagerungen bedeckt, in denen die Gipslager eingeschaltet sind. Des anstehenden Gipses wegen heißt die Gegend östlich von Tsagaraki „Gypsades“. Der ganze Hügel besteht aus Gips; die Flanken des Hügels sind nach Norden und Osten sehr steil. Der Gips ist stark verwittert und verkarstet. Es haben sich schmale, tiefe Rinnen und kleine, enge Täler gebildet. An manchen Stellen ist der Gips in große Schollen zerbrochen. Es wurden Erdfälle beobachtet, und an einigen Stellen hat sich die Oberfläche eingesenkt. Die unregelmäßige Ausbildung der Höhle Karagiorgaki, in der große Klüfte, schmale Gänge und Spalten auftreten, zeugt von den noch vor sich gehenden Bewegungen. Der Gips selbst ist meist kristallin, stellenweise als Alabaster ausgebildet und wird vom Besitzer dieser Gegend abgebaut.

### 3. *Beschreibung der Höhle Karagiorgaki*

Die Höhle ist durch zwei Eingangsöffnungen, die gegen SE gerichtet sind, zugänglich (s. Abb. 3). Die größere östliche führt gleich in die von

# KARAGIORGAKI KRETA

vermessen:  
Kempe, Ketz, u.a. 25.7.73

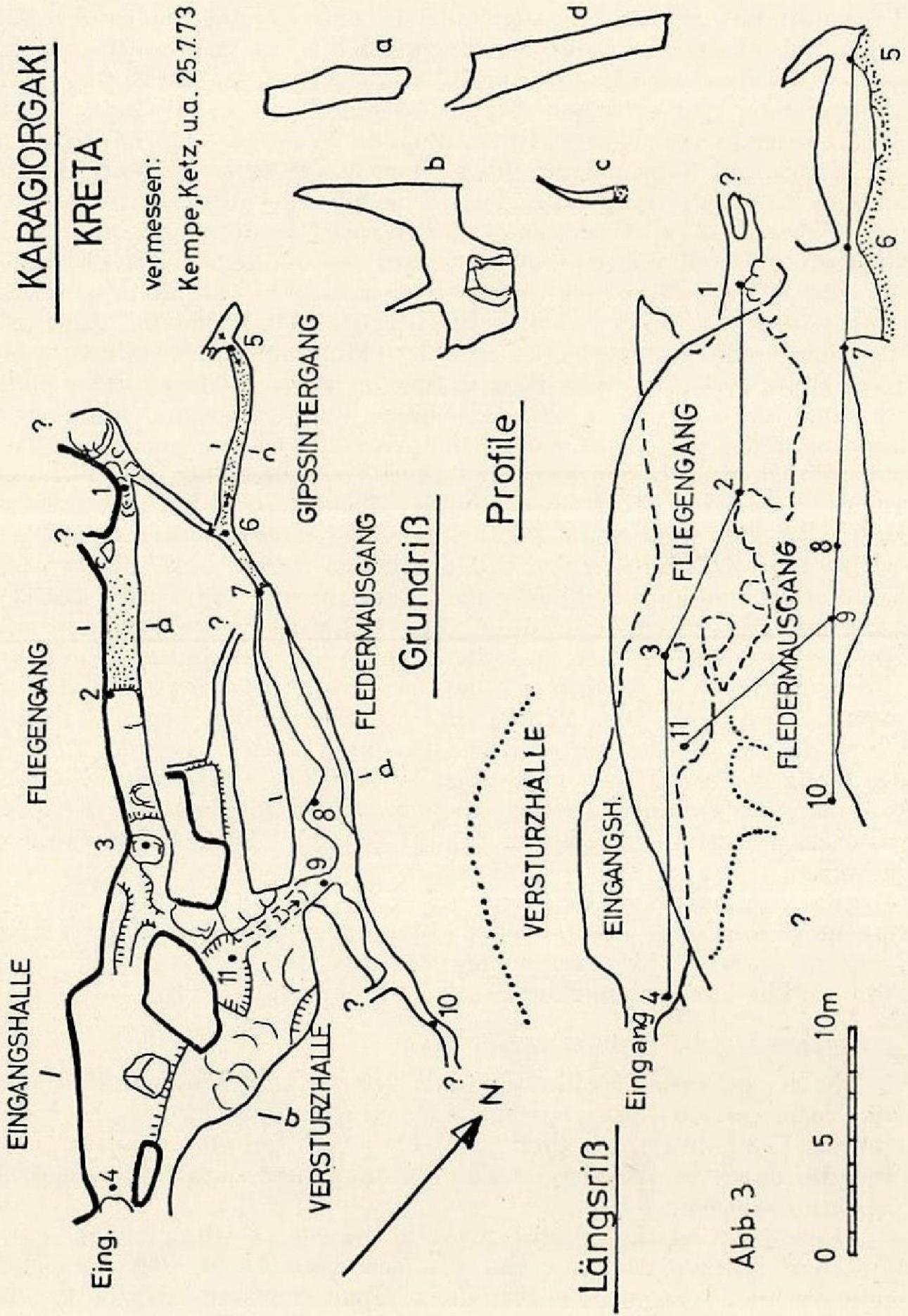


Abb. 3: Plan der Höhle Karagiorgaki.

Tageslicht beleuchtete Eingangshalle, in deren Mitte ein großer Block liegt. Eine Steilstufe trennt die Eingangshalle von dem westlichen Eingang. Im Hintergrund kann man über Blöcke in den 1 bis 2 m breiten „Fliegengang“ hinabsteigen. Staubtrockenes Sediment bedeckt den Boden, Tausende von Fliegen sitzen auf den Wänden. Dann verengt sich der Gang, und man gelangt, über einen Versturz ansteigend, in einen kleinen Raum, der nach links durch eine herabgefallene Platte verstopft ist. Nach rechts führt eine enge Spalte zum „Fledermausgang“, in den sie über eine Steilstufe einmündet. Sinter und einige Stalaktiten schmücken die Wände. Von hier müssen wir zurück bis hinter den Vermessungspunkt 3, von wo zwischen Blöcken die „Versturzhalle“ zugänglich ist. Diese Halle ist der größte Raum der Höhle. Die Decke bilden in über 10 m Höhe verkeilte große Blöcke. An den Wänden sitzen dicke Sinterschichten, die zum Teil halbkugelförmige Vorsprünge und fahnenartige Leisten bilden (9). Auch der Boden wird aus Blöcken gebildet. Durch einen Trichter im Boden steigt man eine steile und enge Kluft hinunter auf die Sohle des „Fledermausganges“. Dieser Gang hat ebenfalls eine Höhe von über 10 m; seine Decke wird von Gesteinsblöcken gebildet, die sich entlang Klüften von den Wänden gelöst haben. In der Tiefe ist der Gang enger und an den Klüften mäanderartig angelegt. Hinter Punkt 10 wird der Gang zu eng, bei Punkt 7 senkt sich die Decke, und man steigt eine 2-m-Steilstufe hinab. Von oben mündet die Verbindungsspalte vom „Fliegengang“ ein. Seitlich zweigt der „Gipsintergang“ ab, ein nach oben in eine Kluft auskeilender und mit Sedimenten angefüllter enger Gang, dessen Wände von weißem Gipsinter geschmückt sind. Am Ende des Ganges gelangt man nach oben in eine allseits geschlossene kleine Kammer, die an einer querstreichenden Kluft angelegt ist. Im „Gipsintergang“ und im „Fledermausgang“ wurden etliche Fledermäuse angetroffen.

Parallel zwischen Fliegengang und Fledermausgang liegt eine weitere hohe und enge Spalte, die nach rechts abknickt und deren Boden langsam ansteigt. Sie ist von der Versturzhalle aus zugänglich (siehe Abb. 4). Die Gesamtlänge der Höhle beträgt knapp 100 m.

#### 4. Entstehung der Höhle Karagiorgaki

In der gesamten Höhle herrschen hohe, kluftgebundene Räume sowie Verbruch vor, hydromorphe Formen konnten nirgends beobachtet werden. Die Höhle ist an drei parallel SE–NW laufende Spalten gebunden, die durch verschiedene senkrecht oder quer dazu laufende Klüfte vergittert werden.

Eine Bildung der Höhle durch Sickerwasser scheidet aus, da die typischen Spitzbogenprofile des vadosen Bereiches fehlen. Die Höhle stellt ein rein tektonisch entstandenes Spaltensystem dar, die Erweiterung durch Sickerwasser kann höchstens untergeordnete Bedeutung haben. Über die Ursache des Aufreißen der Klüfte kann ohne genaue



*Abb. 4: Mittlerer Gang der Höhle im Westen der Versturzhalle.*

geologische Kartierung der Umgebung nur spekuliert werden. Zerrüttungslinien, sei es regionaler oder lokaler Bedeutung, könnten für die Zerrung und das Spaltenaufreißen verantwortlich sein. Möglicherweise zerreißt das Gipsmassiv aber auch durch gravitatives Abgleiten auf unterlagernden Tonen, oder es wurden im Untergrund Salz oder Gips gelöst, was zu einem Zerbrechen der darüberliegenden Schichten geführt haben könnte.

#### *5. Gipssinter*

Allgemeines Interesse besitzt der in dieser Höhle auftretende, heute meist nicht mehr aktive Sinter. Interessant dabei ist, daß sowohl Gips als auch Calcitsinter vorkommt. Der Gipssinter bildet die jüngere Generation, er wächst über dem heute nicht mehr sichtbaren Calcit, was an zwei Stalaktiten aus dem Verbindungsgang zwischen „Fledermausgang“ und „Fliegengang“ besonders deutlich wird (Abb. 5). Beide Stcke (6 bzw. 7 cm lang) sind ursprünglich Makkaronis, die sekundär weitergewachsen

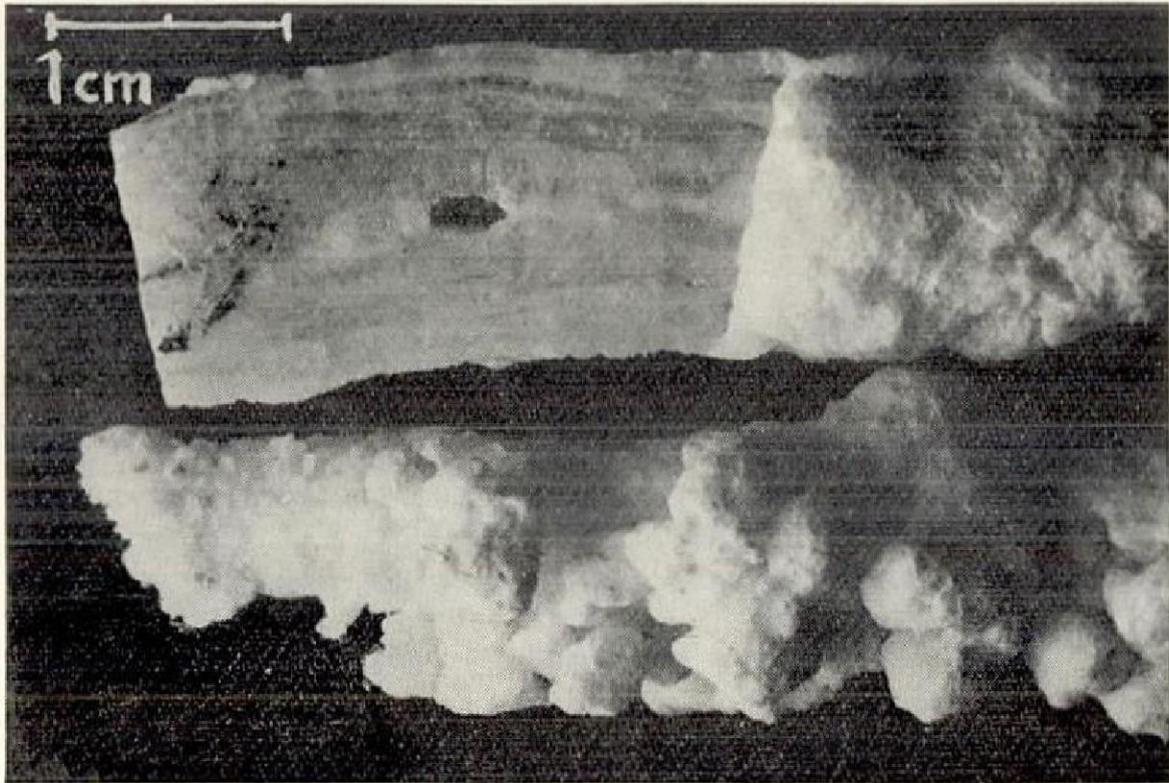


Abb. 5: Stalaktiten aus dem Verbindungsgang zwischen Fliegen- und Fledermausgang mit Gipsinter.

sind. Den Dünnschliff durch den in Abbildung 5 aufgeschnittenen Stalaktiten zeigt Abbildung 6. Die Röhre hat einen Durchmesser von 4 mm. Im Calcit kann man drei Lagen erkennen: Die mittlere ist eine nicht in Einzelkörner auflösbare mikritische Lage von ziemlich gleichmäßiger Dicke (0,1–0,2 mm). Die Auslöschung der Lage bei gekreuzten Polarisatoren erscheint gleichmäßig, so daß es sich um ein ehemaliges Einkristall handeln könnte, wie man häufig bei Makkaronis beobachten kann. Später fand dann eine Umkristallisation statt, beeinflußt durch die beidseitig anwachsenden Calcite. Auf den Makkaronis sind innen und außen unregelmäßig breite Schichten (innen 0–1,5 mm, außen 1 bis 4,5 mm) mit sphaerolithischen Calcit-Aggregaten aufgewachsen. Die einzelnen Kristallite wuchsen von Punkten der mikritischen Lage in radialen Büscheln nach innen bzw. nach außen; sie zeigen eine drehende Auslöschung. Parallel zur mikritischen Lage markieren Verunreinigungen einzelne Anwachsstadien.

Die mikritische Lage entspricht dem ursprünglichen Makkaroni, die innere Lage hat bei schwächer werdender Wasserzufuhr den Kanal gefüllt; keiner der Stalaktiten hat einen durchgehenden offenen Zentralkanal mehr. Die Außenlage entspricht dem sekundären Wachstum durch außen am Stalaktiten herabrinnendes Wasser. Offensichtlich ist dann der Wasserzufluß so weit zurückgegangen, daß es zum Ausscheiden von Gips kam. Zunächst wuchs auf dem Calcit eine Gipslage mit 0,05 bis 0,1 mm großen Kristalliten von kurzem Habitus. Später wurden die Kristalle bis zu 1 mm groß und gestreckter. In dem abgebildeten Schliff ist

die Gipsschicht bis zu 3 mm breit. Außer dem gleichmäßigen Überzug hat der Gips auf der einen Seite eine Art „Knöpfchensinter“ ausgebildet. Im Inneren der Röhren hat sich kein Gips abgelagert.



Abb. 6: Dünnschliff durch den oberen Stalaktiten in Abb. 5, gekreuzte Polarisatoren, Bildhöhe ca. 0,5 cm.

Im „Gipssintergang“ ist die gesamte Wandfläche mit halbkugelförmigen Aggregaten bedeckt (Abb. 7). Die Kristalle sind bis zu 5 mm lang, zeigen aber keine freien Flächen, vielleicht sind sie an der Oberfläche angelöst worden. In der Versturzhalle gibt es dicken Wandsinter aus Gips, der zum Teil fahnenartige Formen zeigt (9). Die Kristalle dieses Sinters haben linsenförmigen Habitus. In der gesamten Höhle scheint die Kristallgröße von der Entfernung zum Eingang abzuhängen; das ist damit erklärbar, daß die Bewetterung und damit die Verdunstung im Eingangsbereich stärker ist.

Weshalb es zu der veränderten Wasserzufuhr und zum Wechsel Calcit- auf Gipsfällung kam, kann zunächst nur vermutet werden. Möglicherweise hängt diese Tatsache mit der totalen Entwaldung Kretas durch den Menschen zusammen.

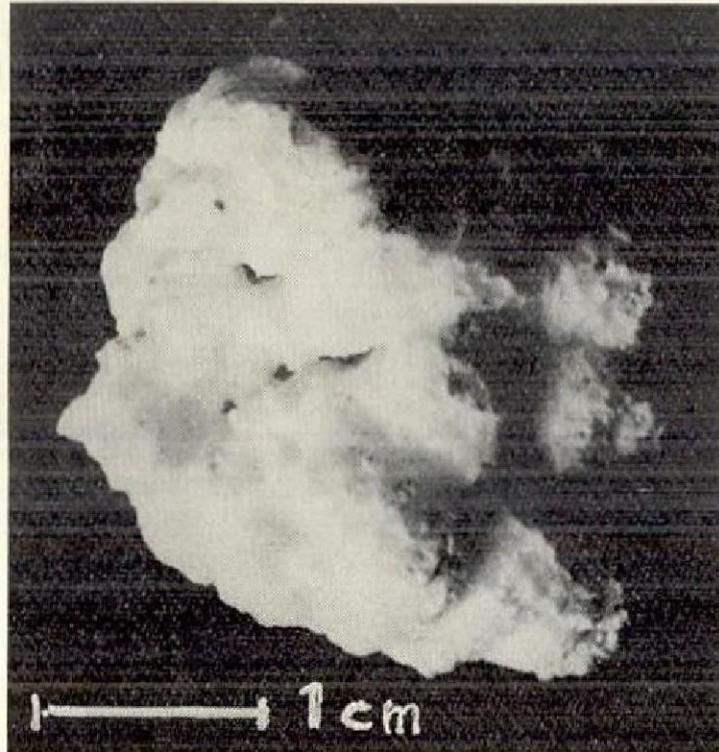


Abb. 7: Halbkugelförmiges Gipsinteraggregat aus dem Gipsintergang.

#### 6. Die Höhle Spiliara

Diese Höhle, die abschließend noch kurz erwähnt sei, liegt östlich der Verbindungsstraße Tsagaraki–Hieraklion, hinter einem kleinen Gehöft, am Fuße einer hohen Steilwand aus Gips. Sie besteht aus einer Gruppierung von kuppelförmigen Räumen (Abb. 8), von denen einer

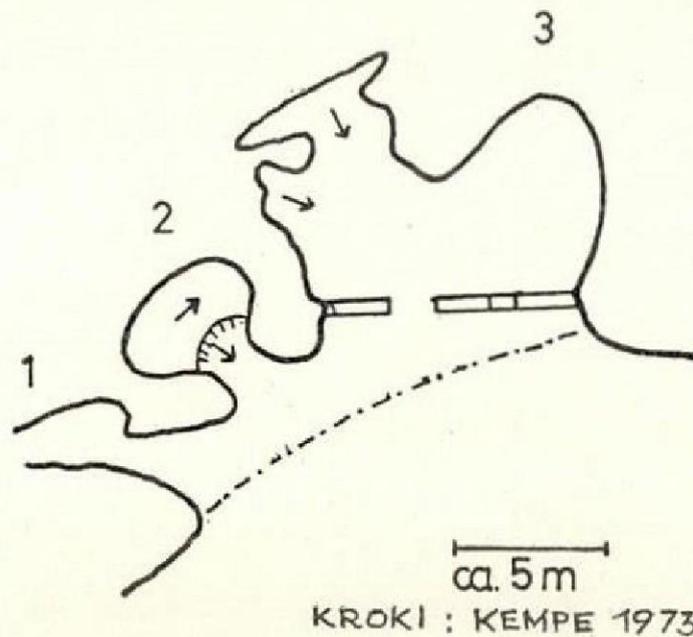


Abb. 8: Plan der Höhle Spiliara.

mit einer Mauer abgeriegelt ist. Ihre Entstehung hängt vielleicht mit der Eintiefung des Tales zusammen; es könnte sich um ehemalige, durch Verbrauch stark umgeformte Uferhöhlen handeln.

Den Bewohnern des Dorfes Tsagaraki haben wir für die Hilfe bei der Untersuchung der Höhle zu danken, Joannis Papaionnou und Stephanos Karachialos (beide Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Hamburg) für ihre Übersetzungen aus dem Griechischen.

#### Summary

There are permian, oligocene and pliocene gypsum and anhydrite beds throughout Crete. Two gypsum-caves are known in pliocene gypsum south of Iraklion. The larger one, totalling 100 m of passage length, called Karagiorgaki is a fissure-cave.

The parallel passages are high and narrow, the roof consists of loose blocks and the floor has some fine grained sediments. Of special interest are the gypsum-sinters which encrust an older generation of calcite-stalactites. This change might be due to the deformation of Crete.

#### Literatur:

- 1) *Creutzburg N. und Papastamatiou J.*, Neue Beiträge zur Geologie der Insel Kreta. Inst. Geol. Athens, Geol. and Geophys. Research, vol. XI, 2, Athens 1966, 173–185.
- 2) *Sieber F.*, Reise nach der Insel Kreta, I. Leipzig und Sorau 1823, 223 ff.
- 3) *Pashley R.*, Travels in Crete, I. London 1837, p. 271–272, 276.
- 4) *Raulin V.*, Description physique et naturelle de l'île de Crète, II. Paris 1869, S. 471, 477, 510, 560 ff.
- 5) *Cayeux L.*, Sur la composition et l'âge des terrains métamorphiques de la Crète. C. R. de l'Acad. des Sc., vol. 134, Paris 1902.
- 6) *Wurm A.*, Zur Kenntnis des Metamorphikums der Insel Kreta. Neues Jb. Geol. u. Paläont., Monatshefte, H. 7, Stuttgart 1950.
- 7) *Kiskyras D.*, 'O orykòs plùtos tês Kretes kai idiaitera tà koitásmata gypsu kai anydrite. (Der Gesteinsreichtum Kretas und im besonderen die Gips- und Anhydritschichten). Kretike Protochroniá (Kretisches Neujahr), D', 1964. p. 20–27.
- 8) *Papastamatiou J.*, Koitasmatologia tôn emphaniseon oryktôn theiikon 'aláton (gypsu — anydritu) tês nesu Kretes. (Stratigraphie der bekannten Gesteine schwefeliger Salze [Gips und Anhydrit] der Insel Kreta). Deltion 'Ellenikês Geologikês 'eteirias, vol. III, 1. Athens 1956/58, 146–155.
- 9) *Kempe St.*, Gipsinter. Zur Morphologie und Mineralogie. In Vorbereitung.

## Höhlenvorkommen im west- und südthailändischen Karst

### Höhlengebiete Südostasiens IV

Von Heinrich Kusch (Graz)

#### 15. *Tham Russi / Hermits Cave* (Ratchaburi, Westthailand)<sup>1)</sup>

Im Changwat Ratchaburi befindet sich ca. 100 km westlich von Bangkok der Ort Ratchaburi. Er kann über Nakhon Pathom auf dem Highway 4 erreicht werden. In Ortsnähe, wo die Straße den Mae Nam Mae Khlong überquert, sind mehrere isoliert oder in Gruppen stehende

<sup>1)</sup> Die Zahlen korrespondieren mit jenen der Lageskizze in „Die Höhle“, 26. Jg., H. 4, Wien 1975, Seite 115.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [027](#)

Autor(en)/Author(s): Kempe Stephan, Ketz-Kempe Christhild, Platakis Elevtherios

Artikel/Article: [Die Gipshöhle Karagiorgaki auf Kreta 103-113](#)