

Aus dem I. Zoologischen Institut der Universität Wien  
(Direktor: Prof. Dr. W. MARINELLI)

## **Die Poriferen einer sorrentiner Höhle**

**Ergebnisse der Österreichischen Tyrrhenia-Expedition 1952. Teil XVIII**

Von

K. RÜTZLER<sup>1</sup>

Mit 12 Abbildungen

(Eingegangen am 3. Mai 1965)

### **Einleitung**

Seit sich in der letzten Dekade, dank der Methode der wissenschaftlichen Taucherei, das Interesse mariner Litoralforschung auf den Lebensraum Höhle konzentrieren konnte, haben gleichzeitig mehrere Autoren die charakteristische, oft dominierende Rolle der Poriferen erkannt (RIEDL 1956, SARÀ 1958, ABEL 1959, RIEDL 1959, RUSS u. RÜTZLER 1959, VACELET 1959). Heute hat die betreffende Literatur, zumindest für den mediterranen Raum (Umgebung von Marseille, Golf von Neapel, SW-Adria, NO-Adria), bereits beachtlichen Umfang erreicht. Die ökologischen Fragestellungen treten mehr und mehr in den Vordergrund und beginnen nunmehr von der Messung und Registration physikalischer Faktoren bestimmt zu werden (FORSTNER u. RÜTZLER 1965).

Einen der ersten Schritte zur Erkundung dieses bislang unzugänglichen Lebensraumes unternahm eine Gruppe ambitionierter junger Biologen im Rahmen der „Österreichischen Tyrrhenia-Expedition 1952“. Ihr Einsatz wurde, trotz der großen finanziellen und technischen Hürden des Nachkriegseuropas, von reichen wissenschaftlichen Resultaten belohnt. Die Einzelergebnisse sind längst publiziert, Resumé und Konsequenz erreichten den Umfang einer monographischen Darstellung des Lebensraumes Höhle, die der damalige Expeditionsleiter kürzlich dem Druck übergeben hat (RIEDL 1965).

Natürlich konnten an der Expedition, aus finanziellen Gründen, nicht Spezialisten für alle Tiergruppen teilnehmen, zudem standen solche nicht je-

---

<sup>1</sup> Dr. Klaus Rützler, Division of Echinoderms, Smithsonian Institution, United States National Museum, Washington, D. C. 20 560, U.S.A.

weils zur Verfügung. So geschah es, daß die Poriferen, deren bedeutende Stellung innerhalb des Faunengefüges einer Höhle damals gar nicht zu ermessen war, von Expeditionsschemiker Dr. K. RUSS (der die meisten größeren Seditarier betreute) nur am Rande mit aufgesammelt und konserviert wurden. Die an Ort und Stelle mit mangelnder Literatur durchgeführten Bestimmungen trugen den Charakter des Vorläufigen. Unglücklicherweise ging das konservierte Schwammmaterial verloren, so daß ich, dem die morphologische Bearbeitung und ökologische Auswertung später anvertraut wurde, für den systematischen Teil allein auf die Feldnotizen des Dr. RUSS angewiesen war. Trotzdem wollten wir nicht verabsäumen, unseren Fachkollegen die untergetauchten Höhlengebiete des Küstenstreifens als einen der mit Poriferen am dichtesten besiedelten Regionen des Weltmeeres vorzustellen (RUSS u. RÜTZLER 1959).

Ich habe inzwischen versucht, den damals beschrittenen Weg, wenn auch anderorts, weiterzuverfolgen. Es konnten nähere Aufschlüsse über Systematik, Ökologie und Biologie dieser Tiergruppe (RÜTZLER u. SARÀ 1962, RÜTZLER 1965 a u. 1965 b), sowie über die Organisation und Klassifizierung des neuerforschten Lebensraumes (RÜTZLER 1965 c) gegeben werden.

Im vergangenen Sommer hatte ich Gelegenheit, das Wirkungsgebiet der Österreichischen Tyrrhenia-Expedition am Kap von Sorrent aufzusuchen. Im Vordergrund stand der Wunsch, die Identität jener Schwämme zu überprüfen, die 1952 als „*Lithistidae*“ im Probenprotokoll aufgenommen worden waren. Es bestand nämlich die Vermutung, daß es sich um *Petrobiona massiliana* handeln müsse, seit Dr. R. RIEDL (Wien) einige Exemplare dieses „lebenden Fossils“ bei Dr. J. VACELET (Marseille) gesehen hatte. Ungewöhnlich schlechte Witterungsverhältnisse ermöglichten mir leider nur einen zweistündigen Besuch jener Großhöhle („Tuffo-Tuffo“, Ost/39), die im Zentrum der damaligen Untersuchungen gestanden war. Trotzdem gestattete mir dieser Aufenthalt die Anfertigung einiger Fotografien und die Sammlung der auffälligsten Schwämme für spätere Auswertung. Auf Grund dieser ist es mir nun möglich, eine Revision und Ergänzung des systematischen Teils der Arbeit von 1959 vorzulegen und einige Worte über die Faunenkonstanz eines Lebensraumes (innerhalb des Zeitraumes von 12 Jahren) anzuschließen.

Meinen Kollegen Dr. H. FORSTNER und A. ANTONIUS danke ich für die tatkräftige Hilfe bei der Aufsammlung, die, bei strömendem Regen und schwerer Brandung, nur mit beträchtlichem körperlichem Einsatz durchzuführen war. Herr P. MEHOFER hat durch Anfertigung der Abb. 6 auf bewährte Weise zu dieser Arbeit beigetragen.

### U n t e r s u c h u n g s g e b i e t

Das Untersuchungsgebiet der Österreichischen Tyrrhenia-Expedition umfaßte die steile Felsküste zwischen Sorrento und Massalubrense, am Südausgang des Golfs von Neapel. Die Höhle Tuffo-Tuffo (Expeditionsnummer Ost/

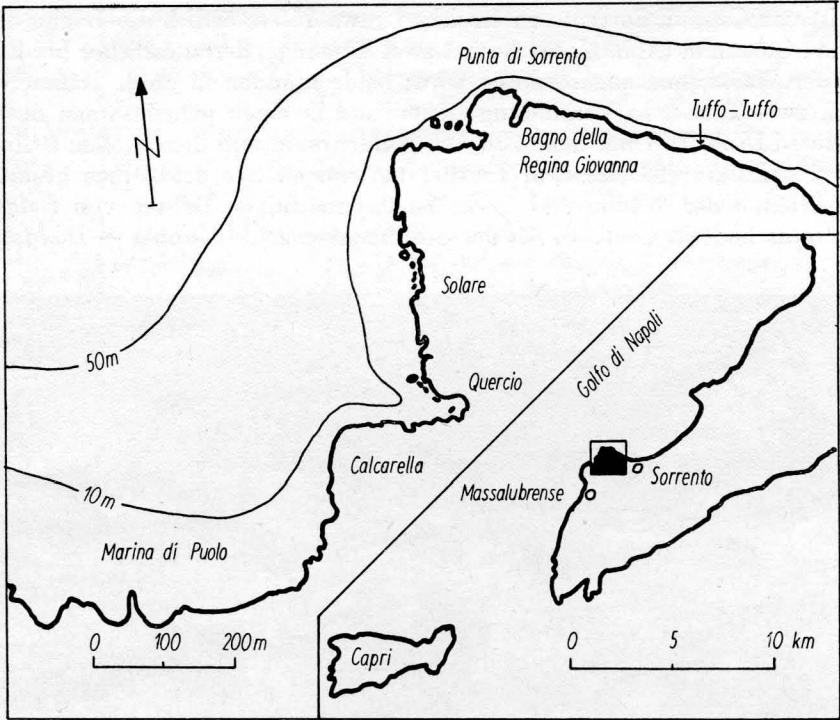


Abb. 1. Karte des Untersuchungsgebietes im Golf von Neapel mit Lage der Höhle Tufo-Tufo

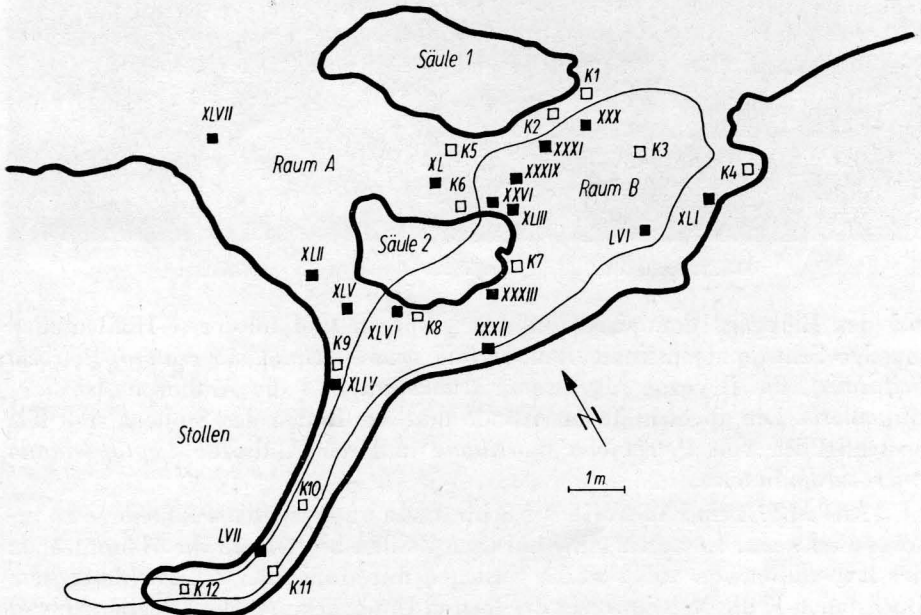


Abb. 2. Grundriß der Höhle Tufo-Tufo mit Hauptproben von 1952 (schwarze Kästchen) und Nebenproben von 1964 (weiße Kästchen). Die dünne Linie bezeichnet den Verlauf der Luftkuppe

39) ist von Capo di Sorrento zu erreichen, etwa 250 m östlich des Bagno della Regina Giovanna (Abb. 1). Sie besitzt zwei Eingänge, deren östlicher bei Ebbe von der Wasserlinie angeschnitten wird; beide münden in große Räume, die durch zwei Tunnel in Verbindung stehen und in einen gemeinsamen Stollen auslaufen (Abb. 2). Über dem östlichen Höhlenraum und dem Stollen befindet sich eine Luftpumpe, die dem Taucher bei ruhiger See das Atmen gestattet. Der Großteil der Wände und Decke ist mit mächtigen Drusen von *Balanus perforatus* bedeckt (Abb. 3). Ab der Schattenalgenzone (*Udotea* — *Dictyopte-*

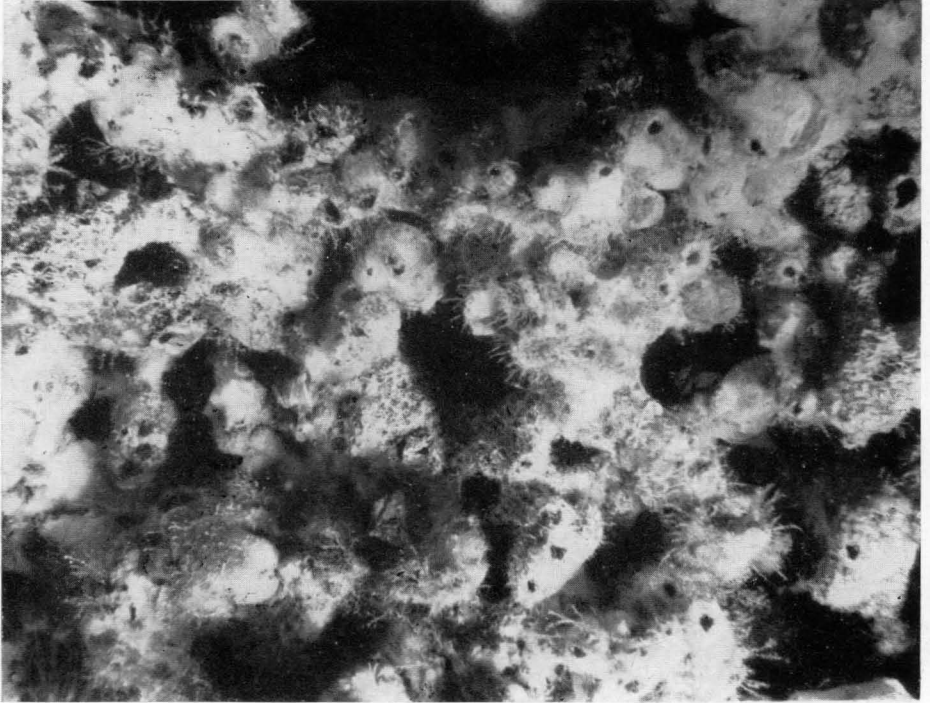


Abb. 3. Druse von *Balanus perforatus* an der Wand von Säule 1

ris) des Eingangs dominieren in den vorderen und mittleren Höhlenteilen massige Schwammgemeinschaften (*Ircinia oros* — *Haliclona cratera*, *Petrosia ficiformis*), die Bryozoe *Myriozoum truncatum* und die Anthozoe *Astroides calycularis*. Die abgeschliffenen Wände und der Boden des Stollens sind fast ausschließlich von *Petrobiona massiliana* und der Anthozoe *Leptosammia microcardia* besetzt.

Aus Abb. 2 sind auch die auf Schwämme untersuchten Probenorte zu sehen. Schwarze Kästchen mit römischen Zahlen bezeichnen die Hauptproben der Expedition von 1952, weiße Kästchen mit arabischen Ziffern hinter dem Buchstaben K die Nebenproben der letzten Untersuchung. Die Tabelle (Abb. 4) zeigt Bestandsbildner und Position der Proben.

Probe Nr.	Tiefe (m)	Eingangs- abstand (m)	Decke...D Wand...W Boden...B	Bestandsbildner
XLVII	1,0	0,5	D	<i>Balanus</i> — <i>Leptopsammia</i>
XXX	2,0	1,7	W	<i>Spongia</i> — <i>Balanus</i>
XXXI	1,0	2,0	W	<i>Balanus perforatus</i>
XLI	1,0	2,2	W	<i>Balanus</i> — <i>Lithodomus</i>
XXXIX	1,2	2,5	B	<i>Balanus</i> — <i>Petrosia</i>
LVI	2,5	3,0	B	<i>Spongia</i> — <i>Tuberella</i>
XL	0,8	3,0	D	<i>Balanus perforatus</i>
XLIII	0,3	3,5	W	<i>Balanus</i> — <i>Ostrea</i>
XXXVI	1,2	3,5	W	<i>Balanus</i> — <i>Petrosia</i>
XLII	2,0	3,5	B	<i>Balanus perforatus</i>
XLV	1,0	4,0	D	<i>Balanus</i> — <i>Petrosia</i>
XXXIII	0,5	4,2	W	<i>Balanus</i> — <i>Penares</i>
XLVI	0,5	4,2	W	<i>Balanus</i> — <i>Petrosia</i>
XLIV	0,3	5,0	W	<i>Spongia</i> — <i>Lithodomus</i>
XXXII	0,5	5,0	W	<i>Penares</i> — <i>Balanus</i>
LVII	0,8	10,0	W	<i>Leptopsammia</i> — <i>Petrobiona</i>
K1	2,0	1,0	W	<i>Balanus</i> — <i>Spongia</i>
K2	1,5	1,5	W	<i>Balanus perforatus</i>
K3	2,5	1,7	B	<i>Ircinia</i> — <i>Haliclona</i>
K4	1,0	2,0	W	<i>Balanus</i> — <i>Lithodomus</i>
K5	0,6	2,0	W-D	<i>Balanus perforatus</i>
K6	0,8	2,8	W	<i>Balanus perforatus</i>
K7	0,6	4,0	W	<i>Balanus perforatus</i>
K8	0,7	4,5	W	<i>Balanus</i> — <i>Ircinia</i>
K9	0,5	5,0	W	<i>Ircinia</i> — <i>Lithodomus</i>
K10	0,7	8,5	B-W	<i>Leptopsammia</i> — <i>Petrobiona</i>
K11	0,8	10,0	B-W	<i>Petrobiona</i> — <i>Petrosia</i>
K12	0,8	12,0	B-W	<i>Petrobiona</i> — <i>Petrosia</i>

Abb. 4. Tabelle der Probenpositionen und Bestandsbildner

## Diskussion der Arten

### Calcispongiae

#### Homocoela

#### Leucosoleniidae:

*Clathrina coriacea* (Mont.). (1959 nicht registriert<sup>2</sup>.) Proben: K1, K2, K3, K4, K10, K11. Meist kleine weißliche Exemplare, einige darunter auch mit Tetractinen.

<sup>2</sup> „1959 nicht registriert“ bzw. „Syn. 1959: ...“ beziehen sich auf die Arbeit RUSSELL und RÜTZLER 1959.

**Heterocoela****Sycettidae:**

*Sycon elegans* (Bowerb.). (Syn. 1959: *S. quadrangulatum*.) Proben: XXXI, XXXII, XXXIII, XLIV, XLV, XLVI, K1, K10, K11. Bräunlich, bis 12 mm hoch, im Unterwuchs von *Balanus*-Drusen.

**Leuconiidae:**

*Leuconia solida* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Leucandra caminus*.) Proben: XXVI, XXXIX, XLIII, XLV, K1, K2, K5, K8, K10, K11. Sehr frequent, jedoch nur kleine Exemplare, im Unterwuchs von *Balanus*-Drusen.

**Pharetronida****Murrayonidae:**

*Petrobiona massiliana* Vacelet u. Lévi. (Syn. 1959: „*Lithistidae*“.) Proben: XXXII, XXXIX, XLV, XLVI, LVII, K8, K10, K11, K12. Obwohl bereits 1952 von der Tyrrhenia-Expedition gesammelt, wurde dieser interessante Fund damals leider nicht erkannt. Das Protokoll-Pseudonym „*Lithistidae*“ war durch die harte Konsistenz der Tiere gegeben. Der Verlust des Materials vereitelte nähere Untersuchungen. Die Erstbeschreibung der Art, gefunden in einem finsternen Höhlenteil im Golf von Marseille, erfolgte durch VACELET u. LÉVI (1958).

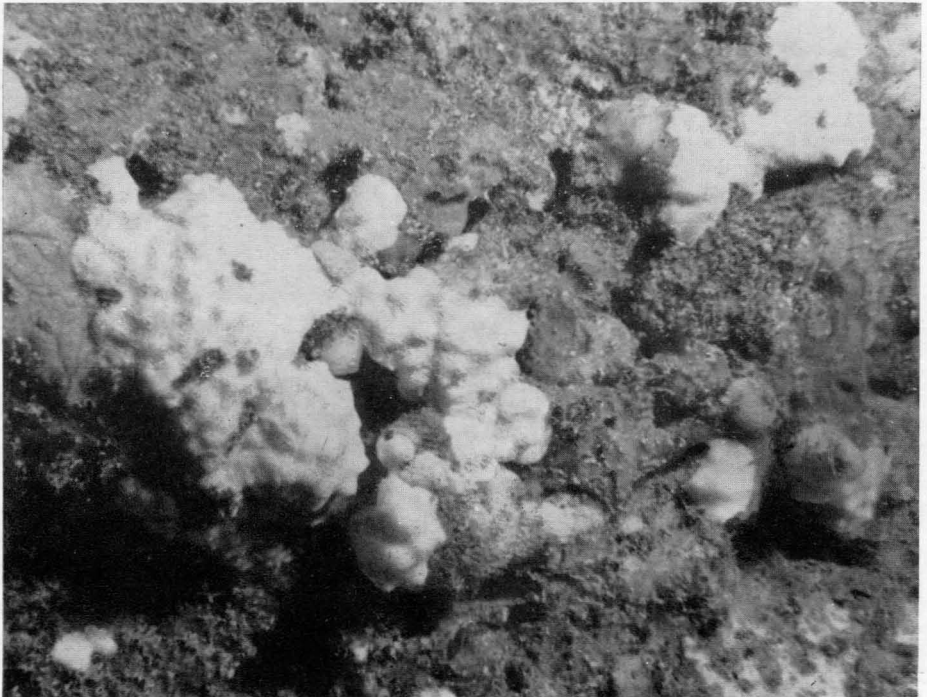


Abb. 5. Unterwasser-Aufnahme von *Petrobiona massiliana* an der Wand des Stollens (Probenort K 11)

Das vorliegende Material beinhaltet zahlreiche Exemplare aus Halbschatten- und Schattenzonen der Höhle (Abb. 5). Die Standorte waren durchwegs starker Wasserbewegung ausgesetzt, vornehmlich im hinteren Teil des Stollens, wo die Art bestandsbildende Bedeutung erlangt. Die krustigen bis buckelförmigen Exemplare (wenige mm bis 2,5 cm Höhe) sind an ihren lebenden Teilen weiß. An meist konischen Erhebungen liegen terminal die Oscula (Abb. 6).

Die Spikel: a) Triactine, mehr oder weniger unregelmäßig, auch sagittal. Die Strahlen, manchmal geschlängelt, messen  $45-300 \mu\text{m} \times 15-48 \mu\text{m}$  (Länge ab Schnittpunkt der Strahlenmittellinien  $\times$  Breite an der Basis) (Abb. 7 a).

b) Gabelförmige Triactine, meist mit rudimentärem 4. Strahl, manchmal leicht bedornt. Gesamtlänge:  $75-130 \mu\text{m}$ , Strahlbreite an der Basis:  $6-8 \mu\text{m}$  (Abb. 7 b).

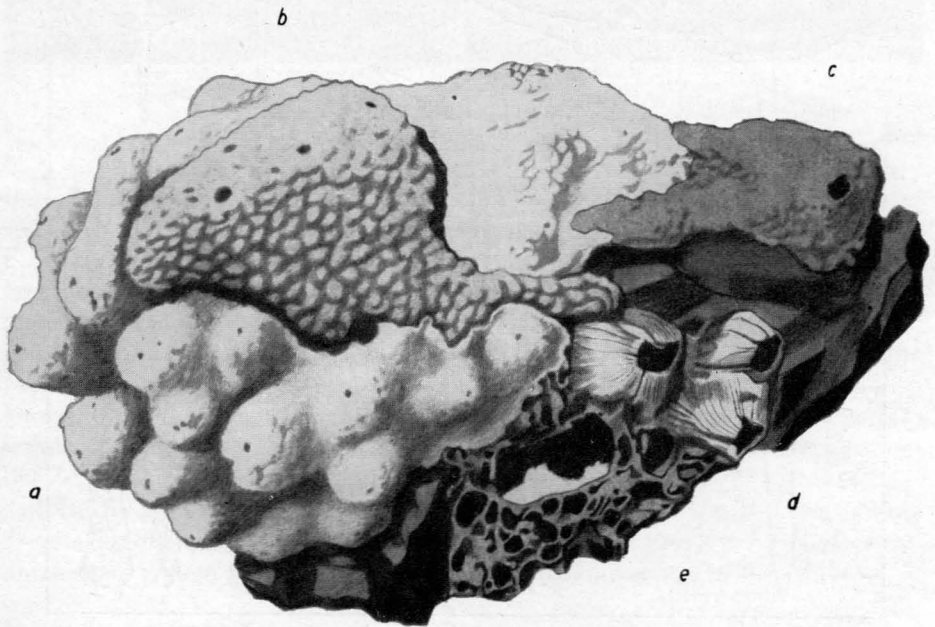


Abb. 6. Habitus von *Petrobiona massiliana* (a), *Ircinia oros* (b), abgestorbener Teil der *Petrobiona* (c), *Balanus perforatus* (d) und *Cliona celata* (e)

c) Kreuzförmige Tetractine, Gesamtlänge  $\times$  -breite  $\times$  Strahlenbreite an der Basis:  $130-250 \mu\text{m} \times 80-135 \mu\text{m} \times 7,5-18 \mu\text{m}$ . Manche haben einen Axialstrahl verkürzt (Abb. 7 c).

d) Microdiactine, bedornt, zwei Sorten: schlanke, bajonettförmige ( $30$  bis  $65 \mu\text{m} \times 2-4 \mu\text{m}$ ); gedrungene, bis keulenförmig ( $23-5 \mu\text{m} \times 7,5-10 \mu\text{m}$ ) (Abb. 7 d).

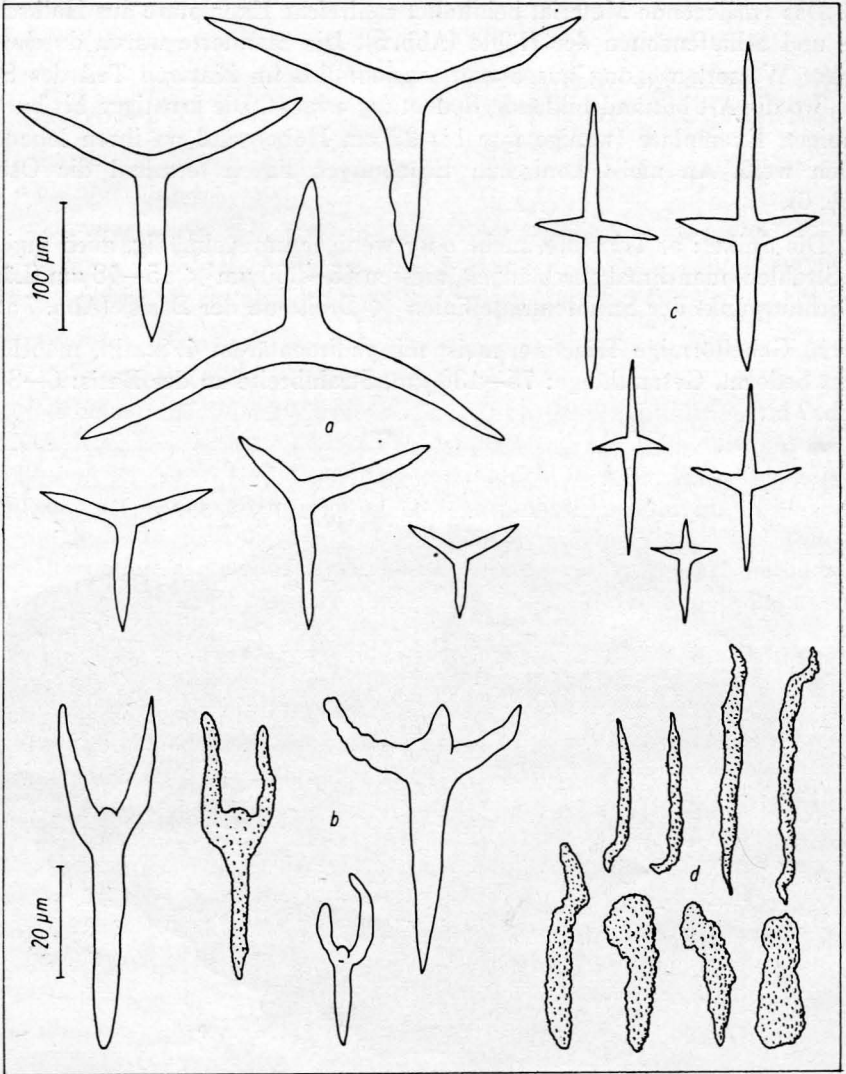


Abb. 7. Spikel von *Petrobiona massiliana*. a Triactine, b gabelförmige Tri-(Tetr-)actine, c kreuzförmige Tetractine, d Microdiactine

Zwischen den kleineren, sagittalen und den gabelförmigen Triactinen gibt es manche Übergänge, ebenfalls zwischen den kreuzförmigen und den gabelförmigen Tetractinen.

Die Position des Nucleus in den Choanocyten ist apical, der Kragen flaschenförmig (Abb. 8 u. 9).

SARÀ (1963) beschreibt eine zweite Art, *P. incrustans*, aus einer Höhle Südtaliens, deren Gültigkeit jedoch von VACELET (1964) angezweifelt wird.



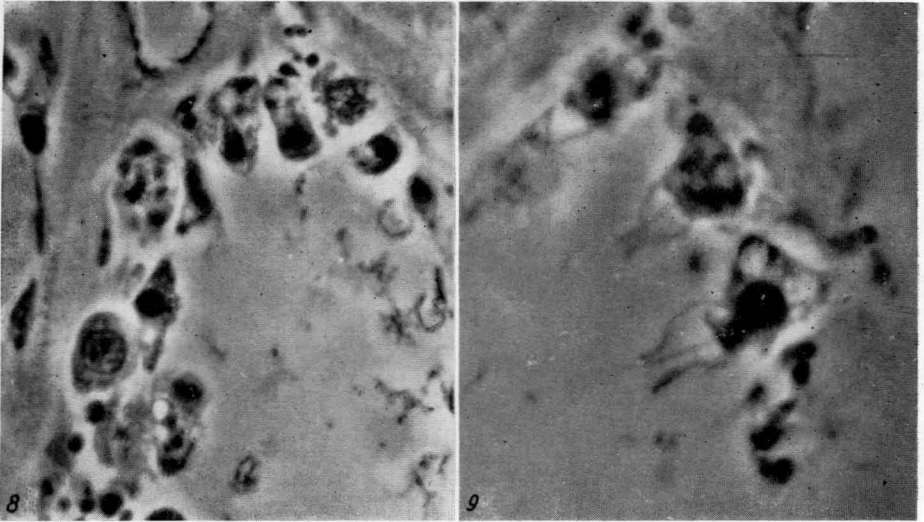


Abb. 8

Abb. 9

Abb. 8. Ausschnitt einer Geißelkammer von *Petrobiona massiliana*

Abb. 9. Zwei Choanocyten von *Petrobiona massiliana*, der Kern liegt apikal, die Krägen haben Flaschenform

Betreffend Form (krustig) und Spikulation (z. B. bedornete gabelförmige Skleren) zeigen die Exemplare aus dem tyrrhenischen Meer manche Übergänge zu *P. incrustans*. Erstere dürfte allein der starken Wasserexposition des Standorts zuzuschreiben sein, letztere ist genügend variabel, wie auch das Vorkommen von Macrodiactinen in einigen Exemplaren VACELETS und die klumpigen Microdiactine in den meinen zeigen. Die als viel bedeutender geltende Frage der Position des Choanocytenkerns konnte auch ich nicht einwandfrei klären, obwohl mir Dr. M. SARÀ (Bari) freundlicherweise 2 Stücke seines Materials überlassen hatte. Möglicherweise hat sogar der physiologische Zustand der Zelle bei der Fixierung Einfluß auf die Lage des Nucleus.

In der abgestorbenen Basis einiger der Tiere waren die Bohrschwämme *Thoosa mollis* und *Alectona millari* anzutreffen. Der Polychaet *Polydora* sp. durchsetzte zudem zahlreiche, auch lebende Exemplare mit seinen Röhren.

## Demospongiae

### Tetractinellida

#### Geodiidae:

*Erylus discophorus* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Triate discophora*.) Proben: XLIII, XLVI, K9, K10, K11. Ocker bis schwarzgraue Krusten, mäßig häufig.

*Caminus vulcani* O. Schm. (Syn. 1959: *C. v.*) Probe: XLII.

#### Stellettidae:

*Penares helleri* (O. Schm.). (Syn. 1959: *P. h.*) Proben: XXVI, XXX, XXXII, XXXIII, XXXIX, XLII, XLIII, XLIV, K10, K11. Dunkelbraun, kru-

stig bis massig. Frequent, erreicht an geschützteren Orten des Halbschattens auch hohe Dominanzwerte.

*Stelletta grubii* O. Schm. (Syn. 1959: *S. g.*) Proben: XXXI, XL, XLIII, XLVI, XLVII, K5. Kleine weißliche Exemplare, in Spalträumen zwischen Balaniden eingewachsen.

#### Asterostreptidae:

*Poecillastra compressa* (Bowerb.). (Syn. 1959: *Pachastrella c.*) Proben: XXVI, XXXIII, XL, XLIII, XLV, XLVI, XLVII. Mäßig häufig, mit kleinen Mengen.

#### Theneidae:

*Thenea muricata* (Bowerb.). (Syn. 1959: *T. m.*) Proben: XLV, LVI.

#### Samidae:

*Samus anonyma* Gray. (1959 nicht registriert.) Probe: K1. Kleine Exemplare in Bohrschwammlöchern. Neu für den mediterranen Raum.

### Homosclerophorida

#### Plakinidae:

*Plakina trilopha* Schulze. (1959 nicht registriert.) Proben: K10, K11. Wenige kleine Polster an *Balanus*.

*Plakortis simplex* Schulze. (1959 nicht registriert.) Probe: K8. Ein kleines Polster an *Balanus*.

*Corticium candelabrum* O. Schm. (1959 nicht registriert.) Proben: K10, K11. Ein kleines Polster an *Balanus*.

#### Chondrosiidae:

*Chondrosia reniformis* Nardo. (Syn. 1959: *C. r.*) Proben: XXX, XLII, K8, K9. Mäßig häufig, in kleinen Mengen.

### Hadromerina

#### Polymastiidae:

*Aptos aptos* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Tuberella a.*) Proben: XXXI, XXXII, XL, XLI, XLVI, XLVII, LVI. Dominant in Halbschattengebieten.

#### Tethyidae:

*Tethya aurantium* (Pallas). (1959 nicht registriert.) Probe: K9. Ein kleines Exemplar zwischen Balaniden.

#### Timeidae:

*Timea fasciata* Tops. (1959 nicht registriert.) Proben: K10, K11. Mehrere kleine Krusten an toter Basis von *Petrobiona*.

**Spirastrellidae:**

*Spirastrella cunctatrix* O. Schm. (1959 nicht registriert.) Proben: K2, K3, K4. Mehrere Exemplare an der Wand nahe dem Höhleneingang.

*Diplastrella bistellata* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Spirastrella b.*) Proben: XXVI, K3, K4. Kleine Krusten an Balaniden.

**Clionidae:**

*Cliona celata* Grant. (Syn. 1959: *C. c.*) Proben: XXXII, XXXIII, XLII, XLIII, XLVII, LVI.

*Cliona tremitensis* Sarà. (1959 nicht registriert.) Probe: K8. Dies ist der zweite Fundort der aus der Adria bekannten Art.

*Cliona viridis* (O. Schm.). (Syn. 1959: *C. v.*) Proben: XLVI, XLVII.

*Thoosa mollis* Volz. (1959 nicht registriert.) Proben: K2, K10, K11. Im Gestein und in toter Basis von *Petrobiona* bohrend.

*Alectona millari* Carter. (Syn. 1959: *A. sp.*) Proben: XL, K10, K11. In toter Basis von *Petrobiona* bohrend.

**Suberitidae:**

*Rhizaxinella pyrifer* (Chiaje). (Syn. 1959: *R. p.*) Proben: XXX, XXXI, XLII.

*Terpios fugax* Duch. u. Mich. (1959 nicht registriert.) Proben: K3, K4, K9. Kleine Krusten auf und zwischen Balaniden.

**Halichondrina****Axinellidae:**

*Axinella verrucosa* O. Schm. (Syn. 1959: *A. v.*) Proben: XLII, LVI. Wenige kleine Exemplare.

*Hemimycale columella* (Bowerb.). (1959 nicht registriert.) Probe: K2. Eine kleine Kruste zwischen Balaniden.

**Halichondriidae:**

*Hymeniacion sanguinea* (Grant). (Syn. 1959: *H. s.*) Probe: XL.

*Ciocalypta penicillus* Bowerb. (Syn. 1959: *C. p.*) Proben: XL, XLII.

**Astraxinellidae:**

*Halicortex loricata* Sarà. (1959 nicht registriert.) Probe: K10. Ein kleines schwärzliches (Alkohol) Exemplar an Basis von *Petrobiona*.

**Poecilosclerina****Myxillidae:**

*Crambe crambe* (O. Schm.). (1959 nicht registriert.) Probe: K5. Ein Exemplar auf toten Balaniden.

**Hymedesmiidae:**

*Hymedesmia versicolor* Tops. (1959 nicht registriert.) Proben: K2, K5,

K7, K9. Zahlreiche kleine Krusten auf und zwischen Balaniden.

*Hymedesmia zetlandica* Bowerb. (Syn. 1959: *H. z.*) Probe: XLV.

### Clathriidae:

*Microciona toximajor* (Tops.). (Syn. 1959: *M. prolifera*.) Probe: LVI. Stribelli (1960) identifiziert die von Vosmaer (1933) aus dem Golf erwähnte *M. prolifera* als *M. toximajor*.

### Agelasiidae:

*Agelas oroides* (O. Schm.). (1959 nicht registriert.) Proben: K10, K11, K12. Niedere fahlrote Polster an der Wand des stark beströmten Stollenendes.

### Haplosclerina

#### Haploscleridae:

*Petrosia ficiformis* (Poiret). (Syn. 1959: *P. dura*, „*Halichondria panicea*“.) Proben: XXVI, XXX, XXXI, XXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLV, XLVI, LVII, K1, K2, K3, K4, K10, K11, K12. Art mit größten Frequenz- und Dominanzwerten.

*Haliclona cratera* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Reniera c.*) Proben: XXX, LVI, K3, K4, K5. Erreicht Mengenmaxima am Boden in Eingangsnähe. Ist meist auf *Ircinia oros*, oft auch auf *I. spinosula* und *Petrosia ficiformis* wachsend zu finden.

*Haliclona viscosa* (?) Sarà. (1959 nicht registriert.) Probe: K1. Kleines Exemplar in Gesteinsspalte. Wegen Fehlens des typischen Habitus nicht ganz eindeutig bestimmbar.

### Keratosa

#### Dysideidae:

*Dysidea fragilis* (Montagu). (Syn. 1959: *D. sp.*) Proben: XLV, LVI, LVII, K1, K5, K9. Bisweilen durchwachsen von *Stephanoscyphus sp.* (Scyphozoa).

#### Spongiidae:

*Spongia officinalis* L. (Syn. 1959: *Euspongia sp.*) Proben: XXX, XLI, XLIV, LVI, K1, K2, K3, K4. Nicht selten in Halbschattenzone.

*Spongia virgultosa* (O. Schm.). (1959 nicht registriert.) Probe: K1. Ein Exemplar an der Basis toter Balaniden.

*Ircinia fasciculata* (Pallas). (1959 nicht registriert.) Probe: K1.

*Ircinia oros* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Hircinia sp.*) Proben: XLIII, XLIV, XLVII, K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K9, K10, K11. Häufig und dominant in allen Höhlenteilen. Oft überwachsen von *Haliclona cratera*.

*Ircinia spinosula* (O. Schm.). (Syn. 1959: *Hircinia sp.*) Proben: XLIII (?), XLVII (?), K3, K4, K5, K7, K9. Massige Exemplare an Wand und Boden. Oft überwachsen von *Haliclona cratera*.

*Verongia cavernicola* Vacelet. (Syn. 1959: *Aplysina sp.*) Probe: XLII.

Die voranstehende Liste führt alle bisher in der Höhle Tuffo-Tuffo (Ost/39) aufgesammelten Arten an. Viele davon kamen natürlich auch an anderen Standorten vor, die das Probenmaterial der Tyrrhenia-Expedition einbezog (Kleinhöhlen [Kh], besonnte [L] und beschattete [Ls] Phytalbestände). Nur vier Arten kamen ausschließlich in solchen von mir nicht kontrollierten Vergleichspröben vor: *Pachymatisma johnstonia* (Ls) = ?, *Cydonium muelleri* (L, Kh) = *Geodia cydonium* (Jam.), *Bubaris* sp. (Ls) = ?, *Ceratosoa* sp. (L) = *Cacospongia* (?).

### Konstanz einer Höhlenfauna

Wie aus der Einleitung hervorgeht, bestand beim letzten Besuch der Höhle Tuffo-Tuffo keine Gelegenheit, die quantitative Probenentnahme der Expedition von 1952 zu wiederholen. Trotzdem war es interessant, die alten Probenstellen wieder zu besuchen, da an diesen die Bestände in Flächen von 1/16 m<sup>2</sup> vollständig abgetragen worden waren. Nirgendwo konnten Spuren dieser Tätigkeit wiedererkannt werden.

Faunistische Veränderungen in einem Biotop sind einerseits abhängig von Änderung der physikalisch-chemischen Umweltfaktoren, andererseits von Verschiebungen biotischer Kräfteverhältnisse durch verschieden fallende Aktivitäts- und Reifeperioden. Erstere sind meist jahreszeitlich bedingt, können jedoch für weittragende Umstellungen der Faunenbestände den Anstoß geben. Die Frage der interspezifischen Konkurrenz im marinen Benthos als Folge der Veränderung eines abiotischen Faktor, nämlich der Substratbeweglichkeit, hat RÜTZLER (1959 c) behandelt. Besonders deutlich werden diese Probleme bei monospezifischen Massenentwicklungen sessiler oder semisessiler Organismen bei Eintreten extremer Umweltbedingungen oder durch ungewöhnlich gedrängten Larvenfall. Diese findet erst bei Raummangel, und da nur nach Scheitern mannigfaltiger Umgehungsversuche ihre Limitierung (CASPER 1964).

Von kurzzeitigen, jahreszeitlich bedingten Veränderungen in marinen Höhlen wissen wir nur sehr wenig, da sie uns meist nur in den Sommermonaten zugänglich sind. Selbst da stößt man auf erhebliche methodische Schwierigkeiten, wenn man örtliche Faunenveränderungen mit Umweltfaktoren in Beziehung bringen will.

Langjährige Faunenveränderungen konnte RIEDL (1959) am gleichen Untersuchungsort an Hydroiden studieren (Vierjahresperiode). Es zeigte sich eine Verschiebung der siebengliedrigen Staffel von Faunenbezirken, die durch verstärkte Wasserbewegung (vorangegangene stürmische Periode von Jahreszeiten) erklärt wird.

Erwartungsgemäß waren keine solchen großräumigen Veränderungen bei den Poriferen festzustellen. Es sind nicht so deutlich ausgeprägte, von einzelnen Arten bestimmte Zonen vorhanden. Irgendwelche Zonierungen sind weniger von der Wasserbewegung als von Licht und Sediment beeinflusst. Ersteres bestimmt die horizontale Staffelung in die Höhlentiefe, letzteres die Neigung der ausgewählten Substrate (Boden — Wand — Decke) (RÜTZLER 1965 a).

In der Halbschattenzone der eingangsnahen Wände sind *Sycon elegans*, *Clathrina coriacea*, *Hemimycale columella*, *Petrosia ficiformis*, *Spongia officinalis* und *Ircinia oros* vorherrschend. Die Nischen der mittleren und die hinteren Höhlenraum-Wandteile sind charakterisiert durch die Arten *Leuconia solida*, *Penares helleri*, *Chondrosia reniformis*, *Aaptos aaptos*, *Diplastrella bi-stellata*, *Petrosia ficiformis*, *Dysidea fragilis* und *Ircinia oros*. Der einzige wirklich finstere Höhlenteil, nämlich das Stollenende, zeichnet sich zudem, schon bei leichtem Seegang, durch große Rasanz der Wassermassen aus. Hier halten sich nur mehr sehr robuste Formen: *Petrobiona massiliana*, *Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis* und *Ircinia oros*. Alle kleinen Krusten und Lückenraumbewohner sind hier ausgeklammert, da für sie völlig andere mikroklimatische Bedingungen gelten. Ihr Schicksal ist ungewiß, sobald sie, infolge Platzmangels, aus den schützenden Fugen empörwachsen.

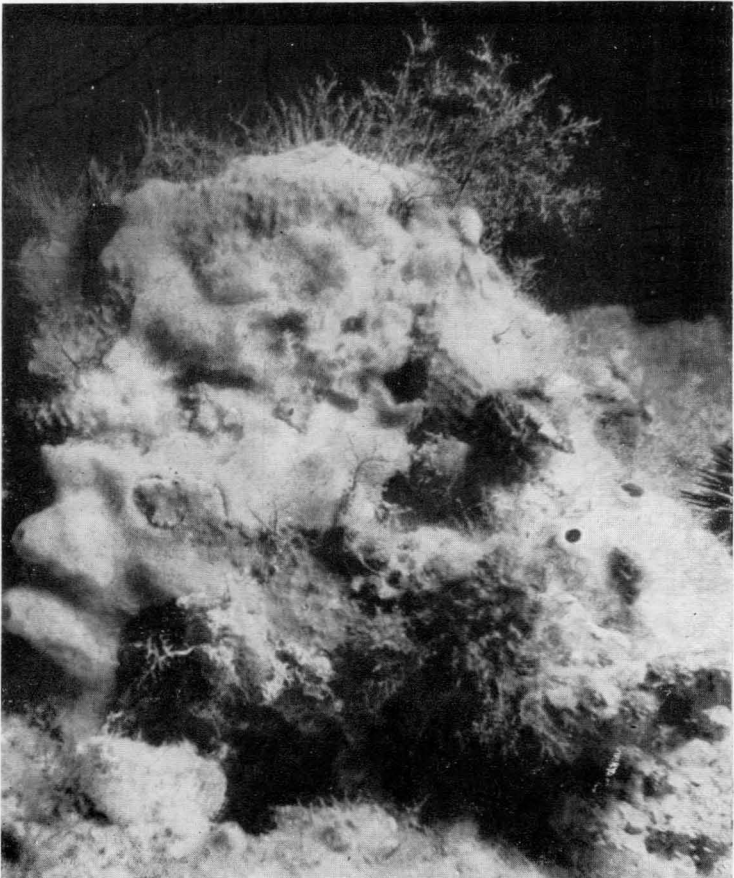


Abb. 10. *Ircinia oros* und *Haliclona cratera* bilden eine der großen Schwammdrusen des eingangsnahen Bodens

Der Boden der vorderen Höhlenteile ist, wo es die Scheuerwirkung des Grobsediments zuläßt, mit großen Schwammdrusen besetzt. Diese bestehen primär aus den Arten *Petrosia ficiformis*, *Spongia officinalis*, *Ircinia oros* und *I. spinosula*. Auf diesen wiederum sitzt häufig *Haliclona cratera*, zuweilen auch *Aaptos aaptos*, *Terpios fugax* und *Crambe crambe* (Abb. 10). Obwohl *Haliclona cratera* an Höhlenwänden auch allein angetroffen werden kann, ist sie sehr häufig, auch in anderen Teilen des Mediterrans, auf Ircinien siedelnd zu beobachten. Möglicherweise wird hiermit, bei Vorkommen in Bodenposition des Stillwassers, die schädigende Wirkung angehäufter Feinsedimente vermieden. Die Probleme interspezifischer Überwachungen werden jedoch anderswo eingehend diskutiert (RÜTZLER 1965 d).

Bei Vergleich der Zonierung nach dem Lichtgefälle (grob Eingangsabstand) und der Boden : Wand-Deckenposition zeigen sich also einige Unterschiede (Abb. 11), wenn auch keinesfalls so ausgeprägt wie bei den Hydroiden. Die Arten *Petrosia ficiformis* und *Ircinia oroides* sind extrem euryök.

Was die mehrjährigen (zwölf Jahre) Veränderungen betrifft, erweist sich allgemein große Konstanz. Kleine örtliche Verschiebungen innerhalb des Faunenspektrums wurden nur an drei Stellen offenbar. Im Gebiet des östlichen Höhlenraum-Bodens und am Beginn der westlichen Stollenwand hat *Ircinia oros* die bestandsbildende *Spongia officinalis* ersetzt (Abb. 12), in Stollenmitte und -ende hat sich die quantitative Konzentration von *Petrobiona massiliana* von der westlichen Wand auf eine gegenüber (östlich) liegende Boden-Wand-Schulter verlegt. In Unkenntnis der vorangegangenen klimatischen Ereignisse muß hier auf eine Deutung verzichtet werden. Die Arten *Agelas oroides* und *Ircinia oros* waren bei der ersten Untersuchung nicht vermerkt worden.

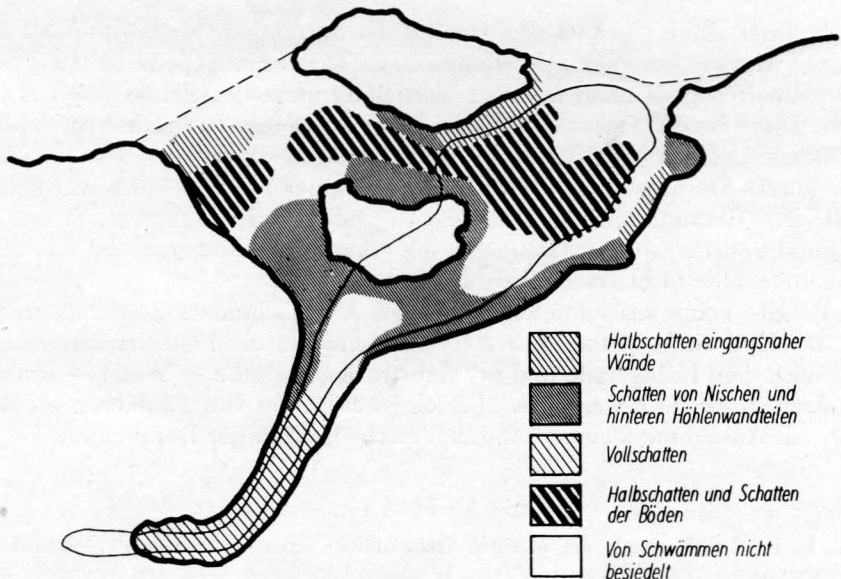


Abb. 11. Grundriß der Höhle Tuffo-Tuffo mit Schwammzonierung nach Eingangsabstand und Substratlage

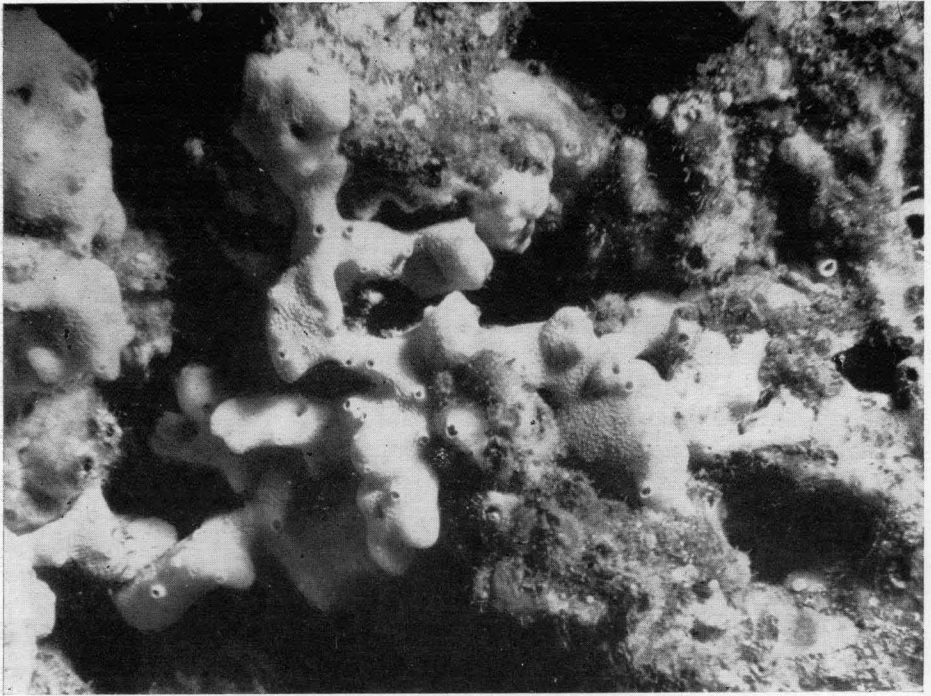


Abb. 12. *Ircinia oros* als Bestandsbildner in der Probe K 9

### Z u s a m m e n f a s s u n g

In einer Höhle (Tuffo-Tuffo, Ost/39) der Sorrentiner Steilküste (Golf von Neapel) wurden von der „Österreichischen Tyrrhenia-Expedition 1952“ 27 Schwammarten gesammelt und ihre Verteilung untersucht (RUSS u. RÜTZLER 1959). Die durch Verlust des konservierten Materials mangelhaften Feldbestimmungen ließen eine Revision wünschenswert erscheinen, die anlässlich eines kurzen Besuchs der gleichen Höhle (Sommer 1964) möglich wurde. Die registrierte Gesamtartenzahl erhöhte sich zudem auf 47. Hervorzuheben ist der Fund von *Petrobiona massiliana*, die schon das Probenmaterial von 1952 beinhaltete, aber nicht beschrieben wurde.

Es gibt keine ausgeprägten, von einer Art bestimmten Zonierungen wie z. B. bei Hydroiden, jedoch gewisse Veränderungen der Faunenzusammensetzung nach dem Lichtgefälle und der Substratslage (Decke — Wand — Boden). Das Artenspektrum erweist sich über einen Zeitraum von 12 Jahren als konstant, mit Ausnahme kleiner örtlicher Verschiebungen der Dominanzen.

### S c h r i f t t u m

- ABEL, E. F.: Zur Kenntnis der marinen Höhlenfauna unter besonderer Berücksichtigung der Anthozoen. *Ergebn. d. Österr. Tyrrhenia-Expedition 1952*, Teil V. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* 30 Suppl. (1959) 1—94.



- CASPERS, H.: Limitierende Faktoren in überbevölkerten Lebensräumen des limnischen und marinen Benthos. Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Kosswig-Festschrift (1964) 1—13.
- FORSTNER, H., und K. RÜTZLER: Probleme und Methoden mikroklimatischer Messungen im marinen Litoral. Int. Revue ges. Hydrobiol. (in Vorbereitung).
- RIEDL, R.: Über Tierleben in Höhlen unter dem Meeresspiegel. Verhandl. d. Deutschen Zool. Ges. Erlangen 1955, Zool. Anz. **19** Suppl. (1956) 429—440.
- Die Hydroiden des Golfes von Neapel und ihr Anteil an der Fauna unterseeischer Höhlen. Ergebn. d. Österr. Tyrrhenia-Expedition 1952, Teil XVI. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **30** Suppl. (1959) 591—754.
- Biologie der Meereshöhlen. Deskriptive Beiträge zur Monographie eines Lebensraumes. P. Parey, Hamburg-Berlin (1965), etwa 600 S. (im Druck).
- RUSS, K., und K. RÜTZLER: Zur Kenntnis der Schwammfauna unterseeischer Höhlen. Ergebn. d. Österr. Tyrrhenia-Expedition 1952, Teil XVII. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **30** Suppl. (1959) 756—787.
- RÜTZLER, K.: Systematik und Ökologie der Poriferen aus Litoral-Schattengebieten der Nordadria. Z. Morph. Ökol. Tiere **55** (1965 a) 1—82.
- Liste und Verteilung der Poriferen aus der Umgebung von Rovinj, Istrien. *Thalassia Jugoslawica* (1965 b) (im Druck).
- Substratstabilität als ökologischer Faktor im marinen Benthos, dargestellt am Beispiel adriatischer *Porifera*. Int. Revue ges. Hydrobiol. **50** (1965 c) 281—292.
- Zwischenartliche Beziehungen bei Schwämmen, insbesondere die anatomischen Einrichtungen bei Überwachungsvorgängen (1965 d) (in Vorbereitung).
- und M. SARÀ: *Diplastrella ornata*, eine neue mediterrane Art der Familie *Spirastrellidae* (*Demospongiae*). Zool. Anz. **169** (1962) 231—236.
- SARÀ, M.: Studio sui Poriferi di una grotta di marea del Golfo di Napoli. Arch. Zool. It. **43** (1958) 202—280.
- Una nuova specie di Faretronidi (*Petrobiona incrustans*) dal Mediterraneo e considerazioni sulla sistematica delle Calcispongie. Monitore Zool. It. **70—71** (1963) 229—237.
- SIRIBELLI, L.: Le *Microciona* (*Demospongiae*) del Golfo di Napoli. Ann. Ist. Mus. Zool. Università di Napoli **12** (1960) 1—23.
- VACELET, J.: Répartition générale des Eponges et systématique des Eponges cornées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. Rec. Trav. Sta. mar. Endoume **26** (1959) 39—101.
- Etude monographique de l'Eponge Calcaire Pharétronide de Méditerranée, *Petrobiona massiliana* VACELET et LÉVI. Les Pharétronides actuelles et fossiles. Thèse présentée a la Faculté des Sciences de l'Université d'Aix—Marseille (1964) 125 S.
- und C. LÉVI: Un cas de survivance, en Méditerranée, du groupe d'éponges fossiles des Pharétronides. C. R. Acad. Sci. Paris **246** (1958) 318—320.
- VOSMAER, G. C. J.: The sponges of the Bay of Naples I—III. The Hague Martinus Nijhoff (1933—1935) 828 S.